

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022-2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Zastosowanie nanotechnologii w praktyce laboratoryjnej
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	dr hab. Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Robert Pązik, prof. UR; dr Daniel Broda, dr Dariusz Płoch

* -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 BIOLOGII EKSPERYMENTALNEJ.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami w dziedzinie nanotechnologia
C ₂	Przedstawienie przyrządów i systemów pomiarowych oraz zastosowań nanotechnologii w praktyce laboratoryjnej.
C ₃	Opis i charakterystyka różnych rodzajów nanocząsteczek: ich struktury, właściwości, metod syntezy i biofunkcjonalizacji. Szczególna uwaga będzie zwrócona na zastosowanie (bio) nanocząsteczek w badaniach naukowych oraz biotechnologii i medycynie

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Charakteryzuje różne metody syntezy nanocząstek i klasyfikuje je uwzględniając ich zastosowanie.	K_Wo3
EK_02	Stosuje badania biologiczne i biotechnologiczne do oceny własności wytworzonych nanomateriałów.	K_Wo6, K_Uo1, K_Uo8, K_Ko3
EK_03	Wymienia argumenty jak właściwie wykorzystać sprzęt laboratoryjny do oceny własności fizykochemicznych nanomateriałów.	K_Ko3, K_Ko7

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do nanotechnologii, definicja i klasyfikacja nanomateriałów, metody wizualizacji nanomateriałów z problematyką.
Źródło fascynujących właściwości nanomateriałów, efekt rozmiarowy, efekt ograniczenia kwantowego.
Metale – plazmony, wpływ morfologii i rozmiaru cząstek, elementy teorii pasmowej ciała stałego, zastosowanie w aplikacjach biomedycznych, cytotoksyczność.
Półprzewodniki – efekt ograniczenia kwantowego, kształtowanie właściwości optycznych kropek kwantowych poprzez modyfikację przerwy wzbronionej, cytotoksyczność, 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.

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

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.

B. Problematyka ćwiczeń

Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Nanocząsteczki Au – synteza, analiza i biofunkcjonalizacja.
Nanocząsteczki Ag – synteza nanocząsteczek Ag i ich analiza oraz ocena ich aktywności anty-mikrobiologicznej.
Amperometryczne biosensory – tworzenie biosensora z wykorzystaniem elementu bioczułego w oparciu o biofunkcjonalizowane nanocząsteczki.
Technika dynamicznego rozpraszania światła (DLS) w charakteryzacji hydrodynamicznych rozmiarów nanocząstek, teoria i praktyka
Technika elektroforetycznego rozpraszania światła w badaniu stabilności koloidalnej układów bazujących na nanomateriałach, teoria i praktyka
Metody wizualizacji nanocząstek w oparciu o technikę skaningowej mikroskopii elektronowej.

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 aktualnych problemów z zakresu zastosowania nanocząstek różnego typu w zastosowaniach biomedycznych. Student otrzymuje zagadnienie do samodzielnego opracowania (referat plus prezentacja), podczas egzaminu dyskutuje i wskazuje na istotne problemy i wyzwania nanotechnologii. 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 z harmonogramu 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)
Renata Wojnarowska-Nowak, Jacek Polit, Daniel Broda, Mykhailo Gonchar, E.M. Sheregii. Surface enhanced Raman scattering as a probe of the cholesterol oxidase enzyme. March 2015 Applied Physics Letters 106(10):103701
Renata Wojnarowska-Nowak, Jacek Polit, Daniel Broda, Mykhailo Gonchar, E.M. Sheregii. Gold Nanoparticles Like A Matrix For Covalent Immobilization Of Cholesterol Oxidase – Application For Biosensing. Archives of Metallurgy and Materials, 60(30), September 2015. 10.1515
Taras Kavetsky, Oleh Smutok, Olha Demkiv, Igor Matko, Helena Švajdlenková, Ondrej Šauša, Ivan Novák, Dušan Berek, Katarína Čechová, Michal Pecz, Oksana Nykolaishyn-Dytso, Renata Wojnarowska-Nowak, Daniel Broda, Mykhailo Gonchar, Bożena Zgardzińska. Microporous carbon fibers as electroconductive

immobilization matrixes: Effect of their structure on operational parameters of laccase-based amperometric biosensor, Volume 109, April 2020, 110570

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej