

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Podstawy nanotechnologii</b>
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	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	dr hab. Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Robert Pązik, dr hab Jarosław Bobicki

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	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)**

Zaliczenie na ocenę

**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 <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami z dziedziny nanotechnologii i nanomateriałów
C <sub>2</sub>	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 Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Charakteryzuje różne nanomateriały i klasyfikuje je uwzględniając ich zastosowanie.	K_Wo4, K_W10, K_W15
EK_02	Charakteryzuje źródło właściwości fizykochemicznych nanomateriałów i potrafi na poziomie koncepcyjnym modyfikować ich właściwości.	K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_Ko5
EK_03	Krytycznie argumentuje możliwości wynikające z zastosowania wybranych grup nanomateriałów w określonych zastosowaniach przedstawiając ich wady i zalety.	K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko3

#### 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.
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.

<sup>1</sup> 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.

Przegląd właściwości fizykochemicznych nanomateriałów i ich zastosowań w aplikacjach praktycznych

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Zapoznanie się z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Synteza nanomateriałów magnetycznych Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
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, ćw.

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie na ocenę na podstawie referatu tematycznego oraz krótkiej prezentacji ustnej zakończoną 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 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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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 nanomateriałów

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej