

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Nanomateriały w medycynie</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 do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	prof. dr hab. Yaroslav Bobitsky
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, dr Daniel Broda

\* -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					3

**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)**

- Wykład - zaliczenie
- Ćwiczenia - 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_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_U12
EK_03	Krytycznie argumentuje możliwości wynikające z zastosowania wybranych grup nanomateriałów w określonych zastosowaniach przedstawiając ich wady i zalety.	K_U08, K_U11, K_K03, K_K05

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Nanomateriały w medycynie - ocena potencjału aplikacyjnego nanomateriałów ze wskazaniem na ryzyka i zalet, instytucje regulujące, teranostyka.
Nanomateriały jako platformy wielofunkcyjne dla teranostyki - nośniki leków hydrofobowych i hydrofilowych.
Nanomateriały jako platformy wielofunkcyjne dla teranostyki – biosensory, bioznaczniki, biokoniugaty.
Nanomateriały jako platformy wielofunkcyjne dla teranostyki – rusztowania 3D, pianki, implanty - metody uzyskiwania, ocena potencjału, skala społeczna problemów medycyny regeneracyjnej tkanki kostnej.
Nanomateriały w służbie medycyny estetycznej.
Hipertermia w praktyce oraz temperaturowo stymulowane procesy regeneracyjne w terapiach lokalizowanych, jak właściwie ocenić przydatność nanomateriałów.

<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.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Synteza nanocząsteczek (m.in. AuNPs, AgNPs in.) ich analiza oraz biofunkcjonalizacja.
Zastosowanie „zielonej syntezy” do syntezy nanomateriałów.
Synteza i charakterystyka nanomateriałów biozgodnych na przykładzie hydroksyapatytu.
Charakterystyka uzyskanych nanomateriałów przy pomocy technik spektralnych oraz dynamicznego rozpraszania światła (DLS).
Metody biologiczne (analiza wg norm/procedur) stosowane w ocenie własności przeciwbakteryjnych.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Flipped learning, journal club, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń.

## 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	OCENA AKTYWNOŚCI STUDENTÓW W FORMULE FLIPPED LEARNING	W
EK_01-03	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie na podstawie aktywności podczas wykładu oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń

## 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	25

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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

<p>Literatura podstawowa:  - aktualne publikacje w tematyce przedmiotu w języku polskim i angielskim (preferowane pozycje nie starsze niż 5 lat)</p>
<p>Literatura uzupełniająca:  - anglojęzyczne podręczniki i artykuły przeglądowe z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów stosowanych w medycynie</p>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej