

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 - 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Nanomateriały w medycynie</b>
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział 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. Robert Pązik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Robert Pązik (wykład) dr inż. Magdalena Kulpa-Greszta (ćwiczenia)

\* -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 bez oceny

Ćwiczenia laboratoryjne: 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 <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	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_U08, K_K05
EK_03	Krytycznie argumentuje możliwości wynikające z zastosowania wybranych grup nanomateriałów w określonych zastosowaniach przedstawiając ich wady i zalety.	K_U11, K_U12, K_K03

#### 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, biozaczepki, 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.

##### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
---------------------

<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.

Zapoznanie z zasadami BHP obowiązującymi w pracowni oraz regulaminem ćwiczeń.
Synteza heterostruktur o właściwościach magnetyczno-plazmonowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>(I) Otrzymywania nanocząstek ferrytów o zdefiniowanej morfologii (oczyszczanie, oznaczanie stężenia, obrazowanie TEM, proszkowa dyfrakcja rentgenowska XRD)</li> <li>(II) Pokrywanie ferrytów materiałem krzemionkowym (otrzymywanie, oczyszczanie, oznaczanie stężenia, obrazowanie TEM, spektroskopia w podczerwieni z transformatą Fouriera)</li> </ul>
Badanie efektu hipertermii na heterostrukturach (prezentacja stanowiska pomiarowego, optymalizacja parametrów natężenia i częstotliwości pola magnetycznego i światła lasera, efekt synergii, analiza wyników)

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: Flipped learning, journal club, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata,

## 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	SPRAWOZDANIA	ĆW LAB

### 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 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
<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

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

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej