

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Technologia wytwarzania biomateriałów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	IV rok, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordynator	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Małgorzata Kus-Liśkiewicz, prof. UR, prof. dr hab. Yaroslav Bobytsky, 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
7	30			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)**

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Posiadanie wiedzy i umiejętności w zakresie: użytkowania i obsługi wybranych urządzeń pomiarowych i analitycznych stosowanych w biotechnologii, nanobiotechnologii. Umiejętność posługiwania się komputerem. Znajomość języka angielskiego.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu tworzenia (syntezy) biomateriałów.
C ₂	Przedstawienie treści związanych z możliwościami modyfikacji biomateriałów i ich zastosowania w różnych dziedzinach życia człowieka.

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	Student zna sposoby wytwarzania biomateriałów, w tym metody „zielonej syntezy”.	K_Wo4
EK_02	Student charakteryzuje sposoby i rodzaje biofunkcjonalizacji wybranych materiałów z wykorzystaniem składników biologicznych komórki dysponując wiedzą na temat ich roli i możliwości aplikacyjnych.	K_Wo7, K_W10
EK_03	Student przewiduje korzyści i zagrożenia wynikające z zastosowania nowych biomateriałów, zarówno w zakresie wpływu na komórki bakteryjne/grzybowe jak i komórki ludzkie.	K_Uo5, K_Uo7
EK_04	Student zna zasady prowadzenia prac doświadczalnych i potrafi współpracować w grupie poszukując jednocześnie samodzielnie odpowiedzi.	K_U11, K_U12
EK_05	Student ma świadomość znaczenia stosowania biomateriałów w rozwoju gospodarki i jest gotów do rozstrzygania problemów przestrzegając zasad etyki.	K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Inżynieria biomateriałowa i tkankowa- podstawowe pojęcia. Definicje i sposoby klasyfikacji biomateriałów.
Femtosekundowa obróbka laserowa powierzchni, struktury LIPPS na powierzchni materiałów na implanty – imitacja biomimicznych właściwości. Nanoceramiczne warstwy hybrydowe wytwarzane na drodze elektroforetycznego osadzania. Laserowa modyfikacja i kształtowanie powierzchni implantów, laserowe naparowywanie pokryć funkcjonalnych na implanty.
Pęseta optyczna jako „nanoaktuator” w technologii manipulacji mikro- i nanoobiektami.

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

Elektrospinning jako technologia scaffoldów. Ink-jet; technologia w technice regeneracji tkanki żywej. Fotopolimeryzacja i stereolitografia jako technika w wytwarzaniu rusztowań dla regeneracji.
Punkty kwantowe w nowoczesnej hybrydowej technologii – terranostyce.
Nanomateriały w ochronie środowiska: nanofotokataliza.
Nanomateriały i zjawisko rezonansu plazmowego w terapii fototermicznej i fotodynamicznej.
Modyfikacje biomateriałów. Wykorzystanie biofunkcjonalizacji materiałów. Naturalne, biokompatybilne komponenty do wytwarzania nowych materiałów (chitozan, jedwab, nanoceluloza).
Biokompozyty i bionanokompozyty jako nowe narzędzia wykorzystywane w medycynie i farmacji. Celowane terapie lecznicze (drug delivery system) oraz obrazowanie i diagnostyka.
Normy i procedury stosowane w ocenie jakości wytworzonego materiału oraz jego wpływu na układy biologiczne w aspekcie badań <i>in vitro</i> versus <i>in vivo</i> .

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Synteza NPs z wykorzystaniem technologii top-down i bottom-up
Wykorzystanie substancji naturalnego pochodzenia do modyfikacji i syntezy NPs
Charakterystyka otrzymanych NPs, oraz preparatów przez nie zmodyfikowanych, przy pomocy metod fizykochemicznych
Testowanie otrzymanych związków pod względem ich aktywności przeciwdrobnoustrojowej, prozapalnej, podatności na biodegradację.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, opracowania własne studentów typu case study.

Ćwiczenia lab: 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_01-05	EGZAMIN PISEMNY, OCENA PREZENTACJI USTNYCH I PROWADZENIA DYSKUSJI	w
EK_01-05	SPRAWOZDANIE, OBSERWACJA W TRAKCIE ZAJĘĆ, KOŁOKWIUM	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładów: ocena prezentacji ustnych i prowadzenia dyskusji, pozytywne zaliczenie egzaminu pisemnego w formie testu końcowego (pytania do wyboru oraz pytania otwarte). Kryteria oceny: kompletność odpowiedzi, poprawna terminologia. O ocenie pozytywnej decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 50-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%).

Zaliczenie ćwiczeń z oceną;

- przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych,
- przygotowanie pisemnego raportu z wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń obejmującego podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację,
- o ocenie pozytywnej z kolokwium decyduje liczba uzyskanych punktów (ocena dst 50-60%, plus dst 60-70%, db 70-80%, plus db 80-90%, bdb >90%).

UZYSKANIE OCENY POZYTYWNEJ Z ĆWICZEŃ JEST WARUNKIEM PRZYSTĄPIENIA DO EGZAMINU.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	35
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** 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: J. Marciniak, Biomateriały, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002; Nanomaterials for application in medicine and biology / ed. by Michael Giersig and Gennady B. Khomutov, 2008
Literatura uzupełniająca: aktualne publikacje w tematyce przedmiotu

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej