

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025-2027/2028

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Nanomateriały w medycynie
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, studia inżynierskie
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski/angielski
Koordinator	dr hab. Robert Pązik, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Robert Pązik, prof. UR, 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					4

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość w sytuacji zagrożenia epidemicznego**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

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 ₁	Zapoznanie studentów z podstawowymi definicjami z dziedziny nanotechnologii i nanomateriałów
C ₂	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 ¹
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, biokonjugaty
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.

¹ 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, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Synteza nanocząsteczek (m.in. AuNPs, AgNPs in.) ich analiza oraz biofunkcjonalizacja.
Synteza i charakterystyka nanomateriałów biogodnych na przykładzie hydroksyapatytu.
Charakterystyka uzyskanych nanomateriałów przy pomocy technik spektralnych oraz dynamicznego rozpraszania światła (DLS).
Metody mikroskopowe w charakterystyce nanomateriałów

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja i/lub debata, flipped learning

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń oraz 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	KOLOKWIMUM	W
EK_01-03	SPRAWOZDANIA, KOLOKWIMUM	ĆWICZENIA

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:

- osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
- przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, opracowanie i prezentacja wyników w formie raportów ocenianych na zal./nzal.
- kolokwium pisemne z pytaniami testowymi i otwartymi obejmującymi materiał realizowany na wykładach i ćwiczeniach.

O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na 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
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** 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: 1) Podstawy technik mikroskopowych, Litwin J., Gajda M., Wydawnictwo UJ, Kraków 2011 2) Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, Kurczyńska EU., Borowska-Wykręt D., PWN 2007 3) Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., Pyza e., Tylko G., PWN, Warszawa 2022
Literatura uzupełniająca: 1) http://www.microscopyu.com/ 2) Cell Imaging Technique Methods and protocols. Douglas J. Taatjes and Jurgen Roth (Eds.), 2013, Springer 3) Diagnostic Potential of Imaging Flow Cytometry. Minh Doan et al., 2018, Trends in Biotechnology 36(7):649-652 4) https://www.leica-microsystems.com/science-lab/life-science/how-to-prepare-specimen-for-immunofluorescence-microscopy/ 5) https://www.niehs.nih.gov/research/resources/protocols/protocols-immuno/index.cfm 6) https://www.ihcworld.com/general_IHC.htm

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej