

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024-2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Materiały w nanomedycynie i nanobiotechnologii
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	II rok, 2 semestr
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	Dr inż. Kamil Szmuc
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr inż. Kamil Szmuc

* -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
2	15			15					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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład – egzamin,
Laboratorium - zaliczenie z oceną.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach, podstawowa wiedza z zakresu chemii, podstawowa wiedza z zakresu technik badania materiałów inżynierskich
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studenta z przykładowymi typami materiałów stosowanych w nanomedycynie i nanobiotechnologii
C ₂	Zapoznanie studenta z najważniejszymi cechami materiałów, umożliwiającymi ich zastosowanie w medycynie i biotechnologii
C ₃	Zapoznanie studenta z metodami badania struktury i morfologii nanobiomateriałów

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie konieczność ciągłego rozwoju technologii materiałowych stosowanych w obszarze nanomedycyny i nanobiotechnologii; Student zna i rozumie zasadę działania skaningowego mikroskopu elektronowego, a także ma wiedzę na temat metod oceny nanobiomateriałów z jego pomocą.	K_W06 K_W07
EK_02	Student potrafi przygotować raport z przeprowadzonych prac badawczych, uwzględniający wnioski i odniesienia literaturowe w języku polskim i angielskim; Student potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę wybranego nanobiomateriału z wykorzystaniem techniki skaningowej mikroskopii elektronowej;	K_U03 K_U05
EK_03	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie badawcze do analizy określonych właściwości nanobiomateriału, potrafi zaplanować przebieg eksperymentu i pokierować zespołem celem realizacji zamierzonego zadania; Student potrafi dokonać krytycznej oceny istniejących rozwiązań w zakresie nanomedycyny i nanobiotechnologii w oparciu o ciągły rozwój technik i technologii inżynierii materiałowej	K_U10 K_U11
EK_04	Student jest gotów do ponoszenia ewentualnych konsekwencji społecznych zastosowania innowacyjnych technologii nanomateriałowych w medycynie i biotechnologii;	K_Ko2 K_Ko3 K_Ko4

	Student jest gotów do ciągłego rozwoju osobistego i zawodowego z zachowaniem etyki postępowania; Student jest gotów do twórczej i kreatywnej oceny właściwości materiałów pod kątem ich zastosowania w nanomedycynie i nanobiotechnologii.	
--	--	--

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Zajęcia organizacyjne
Nanobiomateriały- charakterystyka materiałów stosowanych w medycynie i biotechnologii, cechy nanobiomateriałów-definicje, pojęcia podstawowe
Nanobiomateriały oparte na metalach szlachetnych
Bionanokompozyty
Właściwości przeciwdrobnoustrojowe, materiały funkcjonalne, nanocząstki
Zastosowanie fosforanów wapnia w nanomedycynie i nanobiotechnologii
Nanomateriały jako systemy dystrybucji leków (DDS)
Zastosowanie materiałów up-konwersujących w diagnostyce i obrazowaniu
Zastosowanie mikroskopii TEM i SEM w badaniach nanobiomateriałów

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Zapoznanie z regulaminem BHP pracowni i zasadami zaliczenia
Zapoznanie z metodami preparatyki nanobiomateriałów na potrzeby analizy z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej
Zapoznanie z obsługą i działaniem skaningowego mikroskopu elektronowego na przykładzie urządzeń różnych producentów
Analiza struktury fosforanów wapnia w formie proszków z wykorzystaniem SEM
Analiza chemiczna fosforanów wapnia i nanokompozytów w formie proszków i spieków z wykorzystaniem spektroskopii EDX

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych
---------------	----------------------------------	---------------------------

	(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	(w, ćw, ...)
EK_01	Egzamin, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab, W
EK_02	Egzamin, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab, W
EK_03	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab, W
EK_04	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	Lab, W
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć	Lab, W

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Forma zaliczenia wykładu: egzamin
Do egzaminu można przystąpić po uzyskaniu zaliczenia z laboratorium.
Egzamin jest egzaminem pisemnym. W przypadku uzyskania wyniku punktowego na granicy dwóch ocen możliwa jest dodatkowa odpowiedź ustna.
Laboratorium: zaliczenie z oceną
Warunkiem zaliczenia jest: uzyskanie oceny z wiedzy i przygotowania merytorycznego do ćwiczeń, zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z ocen cząstkowych.
Stosowana skala oceniania:
dst. (51-60)% pkt.
+dst (61-70)% pkt.
db (71-80)% pkt.
+db (81-90)% pkt.
bdb (91-100)% pkt.

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	51
SUMA GODZIN	85
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	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. Mackiewicz A. (red), Bionanotechnologia w medycynie, Poznań 2016 (udostępnia prowadzący) 2. Jakubowicz J. i Jurczyk M., Bionanomateriały, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008 (udostępnia prowadzący) 3. Zieliński A. (red.), Nanotechnologia w medycynie i kosmetologii, Wydawnictwo PG, Gdańsk 2018
Literatura uzupełniająca: 1. Visakh P.M. (editor), Nanomaterials and Nanotechnology in Medicine, John Wiley & Sons Ltd., 2022

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

