

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2024
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Optyczne metody badania biomateriałów i tkanek
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
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
Koordinator	dr Renata Wojnarowska-Nowak
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Renata Wojnarowska-Nowak

* -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			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)**

Wykład – egzamin

Laboratorium – zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiadomości podstawowe z zakresu chemii, biologii, fizyki. Znajomość podstawowych zasad pracy laboratoryjnej. Posiadanie ogólnej wiedzy z zakresu mikroskopii oraz spektroskopii.
--

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z informacjami dotyczącymi budowy, właściwości oraz zastosowania biomateriałów.
C ₂	Zapoznanie studentów z informacjami dotyczącymi budowy i klasyfikacji tkanek.
C ₃	Zdobycie przez studentów wiedzy na temat optycznych metod badań biomateriałów i tkanek, w szczególności wybranych metod mikroskopowych i spektroskopowych
C ₄	Poszerzenie umiejętności korzystania z nowoczesnej aparatury naukowej
C ₅	Nabywanie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy do planowania i prowadzenia badań mających na celu analizę danego biomateriału lub tkanki

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 w pogłębionym zakresie zagadnienia z zakresu optyki, spektroskopii i mikroskopii Zna i rozumie rozszerzone i pogłębione zagadnienia z zakresu: budowy materii, metodyki badań struktury i właściwości fizycznych oraz zastosowania w technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu technik oraz metod optycznych oceny właściwości: fizycznych (w tym właściwości optycznych), strukturalnych i chemicznych biomateriałów i tkanek, ma wiedzę o cyklu życia produktów i możliwości wykorzystania metod optycznych do ich analizy	K_Wo1 K_Wo2 K_Wo7
EK_02	Student potrafi przygotowywać udokumentowane opracowania jak sprawozdania, projekty i inne prace pisemne dotyczące optycznych metod badania biomateriałów i tkanek, wraz z omówieniem szczegółów, z wykorzystaniem źródeł w języku polskim i angielskim, w tym artykułów i podręczników akademickich, instrukcji obsługi urządzeń i dokumentacji technicznej	K_U03
EK_03	Student potrafi planować i przeprowadzić badania struktury, własności fizycznych i chemicznych biomateriałów i tkanek z wykorzystaniem metod mikroskopowych i spektroskopowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U05

EK_o4	Student potrafi dokonać doboru urządzeń, metod i technik badań optycznych do zastosowań w badaniu struktury, właściwości optycznych, analizie powierzchni, budowy i składu chemicznego biomateriałów i tkanek	K_Uo6
EK_o5	Student potrafi oceniać zagrożenia związane z zastosowaniem określonych materiałów do produkcji biomateriałów i innych materiałów stosowanych do kontaktu z organizmem człowieka, zna zagrożenia związane z pracą z materiałem biologicznym, potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium badawczym oraz laboratorium biologicznym	K_Uo8
EK_o6	Student potrafi zaplanować i zaprojektować urządzenie z zakresu optycznych metod badawczych, materiał i proces	K_U10
EK_o7	Student jest przygotowany do uznania społecznego znaczenia aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności z zakresu optycznych metod wykorzystywanych w badaniu biomateriałów i tkanek Student jest gotów do stosowania zasad etyki zawodowej w aspekcie opracowywania i badania nowoczesnych biomateriałów i materiałów biologicznych Student jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w aspekcie opracowywania i badania nowoczesnych biomateriałów i materiałów biologicznych	K_Ko1 K_Ko3 K_Ko4

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:
1. Biomateriały – definicja, klasyfikacja, wymagania stawiane biomateriałom, metody i cele badania biomateriałów
2. Tkanki – definicje, rodzaje, budowa
3. Mikroskopia optyczna w badaniu biomateriałów i tkanek
4. Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna w badaniu biomateriałów i tkanek
5. Optyczne metody obrazowania molekularnego (MRI, TK, USG, PET)
6. Optyczne metody oceny topografii i struktury powierzchni biomateriałów
7. Spektroskopia oscylacyjna w analizie biomateriałów i badaniach cząstek biologicznych
8. Analiza spektrofotometryczna i spektrofluorymetryczna - analiza ilościowa i jakościowa
9. Metody cytometryczne - cytometria przepływowa i obrazowa

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
1. Organizacja pracy na zajęciach laboratoryjnych, zasady BHP, wiadomości wstępne na temat zagadnień poruszanych w trakcie ćwiczeń
2. Analiza strukturalna nanocząstek fluoroapatytu i hydroksyapatytu – bionanomateriałów ceramicznych dla stomatologii
3. Tkanka zębowa i biomateriał na bazie apatytu – porównanie struktury chemicznej
4. Analiza kinetyki uwalniania substancji z hydrożelu
5. Analiza właściwości powierzchniowych stopu implantowego TiAlV – analiza spektroskopowa
6. Biomateriały polimerowe – analiza chemiczna metodami spektroskopowymi
7. Spektroskopia ramanowska w badaniu tkanek
8. Kolokwium I
9. Mikroskopia optyczna w badaniu biomateriałów
10. Mikroskopia optyczna w badaniu tkanek
11. Mikroskopia polaryzacyjna w badaniu biomateriałów i tkanek
12. Mikroskopia z kontrastem różnicowo – fazowym w badaniu biomateriałów
13. Mikroskopia z kontrastem różnicowo – fazowym w badaniu tkanek
14. Laserowa mikroskopia konfokalna w badaniu biomateriałów i tkanek
15. Kolokwium II

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach, analiza uzyskanych rezultatów.

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	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
Ek_02	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
Ek_03	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.

EK_04	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_05	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_06	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.
EK_07	Egzamin, kolokwium, prace pisemne, obserwacja w trakcie zajęć	W, Lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie przeprowadzenia zajęć. Końcowa ocena będzie odzwierciedleniem stopnia osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie przez egzamin, kolokwium, prace pisemne, udział w dyskusji. Sprawdzenie efektów dla zajęć bez udziału nauczyciela odbywać się będzie poprzez ocenę przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin, prace pisemne, aktywność w trakcie zajęć i podczas dyskusji. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Forma zaliczenia: egzamin

Do egzaminu można przystąpić po uzyskaniu zaliczenia z laboratorium. Egzamin jest egzaminem pisemnym.

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 częściowych.

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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	60
SUMA GODZIN	110
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	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hryniewicz A. Z., Rokita E. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe, PWN, 1999 2. Kurczyńska E., Borowska-Wykręt Dorota, Mikroskopia Świetlna w badaniu komórki roślinnej, PWN, Warszawa 2013 3. Małek K. Spektroskopia oscylacyjna. Od teorii do praktyki, PWN Warszawa 2015 4. Twardowski J., Anzenbacher P., Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii, Warszawa 1988 5. Szczepaniak W., Metody instrumentalne w analizie chemicznej. W-wa, PWN, 2004. 6. Maksymilian Pluta, Mikroskopia optyczna, Warszawa : Państw. Wydaw. Naukowe 7. Marciniak J., Biomateriały, Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013 8. Beata Świeczko-Żurek, BIOMATERIAŁY, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej Gdańsk 2009
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Adam Mazurkiewicz, Wprowadzenie do biomateriałów, Bydgoszcz 2014 2. R. Born · D. Scharnweber · S. Rößler · M. Stölzel · M. Thieme · C. Wolf · H. Worch Surface analysis of titanium based biomaterials, Fresenius J Anal Chem (1998) 361 : 697–700 3. Mikroskopia i obrazowanie / pod red. Leszka Kuźnickiego i Jerzego Sikory ; aut. tekstów i il. Seweryn Bajer [et al.] ; Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN. - Warszawa : Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN, 2013.

4. Ossowska Agnieszka, Wytwarzanie, budowa i właściwości warstw tlenkowych uzyskiwanych na stopach tytanu do zastosowań biomedycznych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2017
5. Artykuły naukowe

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej