

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2024/2025
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2023/24

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Spektroskopowe metody badań i preparatyka obiektów biologicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy: Fizyka medyczna
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr hab. Józef Cebulski, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Józef Cebulski, prof. UR

* -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
1	30	15		15					5

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

ĆWICZENIA AUD. – ZALICZENIE Z OCENĄ

ĆWICZENIA LAB. – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw fizyki, chemii, biologii. Umiejętność obsługi podstawowej aparatury badawczej

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z rodzajami oddziaływania promieniowania z materią.
C ₂	Zapoznanie studentów z rodzajami spektroskopii stosowanych do pomiarów obiektów biologicznych.
C ₃	Zapoznanie studentów z wybranymi typami spektrometrów, zasadą ich działania, obsługą i parametrami.
C ₄	Zapoznanie studentów z metodami preparatyki obiektów biologicznych na potrzeby poszczególnych rodzajów spektroskopii.

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 i rozumie w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu oddziaływania promieniowania z materią oraz parametrów fizycznych i wielkości opisujących te oddziaływania	K_Wo1
EK_02	Student zna i rozumie techniki doświadczalne i obserwacyjne dotyczące działania różnych rodzajów spektrometrów	K_Wo3
EK_03	Student zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne obowiązujące w pracy z próbkami materiału biologicznego i powiązanymi z nimi danymi osobowymi	K_Wo8
EK_04	Student potrafi planować i wykonywać badania i doświadczenia z odpowiednio dobranymi obiektami biologicznymi	K_Uo1
EK_05	Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów i obserwacji, a także przedyskutować błędy pomiarowe	K_Uo2
EK_06	Student potrafi sporządzić raport z całości przebiegu eksperymentu wraz z ostatecznymi wynikami i ich krytyczną oceną	K_Uo4
EK_07	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym, przyjmując rolę lidera	K_Uo8
EK_08	Student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_Ko2

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

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do spektroskopii i rys historyczny
Natura promieniowania elektromagnetycznego, kwantowa teoria atomów i cząsteczek
Podstawy spektroskopii molekularnej, podział metod spektroskopowych, rodzaje widm
Parametry charakteryzujące pasma spektralne - definicje teoretyczne i aspekty praktyczne, czynniki determinujące kształt pasm spektralnych.
Spektroskopia w podczerwieni z uwzględnieniem technik odbiciowych (całkowite wewnętrzne odbicie - metoda ATR)
Spektroskopia Ramana
Spektroskopia UV-VIS
Spektroskopia EPR
Spektroskopia NMR
Techniki SERS i TERS
Zastosowania omawianych technik spektroskopowych w chemii, biologii i medycynie

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Zapoznanie z zasadami analizy widm spektralnych
Analiza widm FTIR
Analiza widm Ramana
Analiza widm UV-VIS
Analiza widm EPR
Analiza widm NMR
Przekształcenia widm spektralnych i matematyczne/statystyczne metody ich analizy

C. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zapoznanie z metodami bezpiecznej pracy z obiektami biologicznymi
Zapoznanie z obsługą poszczególnych typów spektrometrów
Spektrometr FTIR z ATR – przygotowanie próbek płynnych i stałych, dokonywanie pomiaru, rejestracja widma
Spektrometr UV-VIS- przygotowanie próbek, dokonywanie pomiaru, rejestracja widma
Spektrometr Ramana- przygotowanie próbek, dokonywanie pomiaru, rejestracja widma
Spektrometr EPR- przygotowanie próbek, dokonywanie pomiaru, rejestracja widma
Spektrometr NMR- przygotowanie próbek, dokonywanie pomiaru, rejestracja widma

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia aud.: analiza widm spektralnych,

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	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie	w.; ćw.; lab.
EK_02	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w.; ćw.; lab.
EK_03	Egzamin, obserwacja w trakcie zajęć	w.; lab.
EK_04	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie	ćw.; lab.
EK_05	Egzamin, kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.; lab.
EK_06	Kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.; lab.
EK_07	Kolokwium zaliczeniowe, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.; lab.
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw.; lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Obecność na zajęciach, zaliczenie egzaminu, zaliczenie kolokwium zaliczeniowego, uzyskanie pozytywnej oceny za sprawozdania

Wykład – nieobecności usprawiedliwione są odrabiane w formie referatu przedstawiającego zagadnienia omawiane na opuszczonych zajęciach.

Egzamin pisemny składa się z zadań egzaminacyjnych tj. pytań zarówno otwartych jak i pytań testowych (łącznie min. 15 zadań).

Zadania egzaminacyjne mają charakter teoretyczny i obliczeniowy.

Za każde zadanie student może otrzymać liczbę punktów, która odzwierciedla stopień trudności i stawiany przed studentem poziom wymagań.

W celu zaliczenia egzaminu pisemnego należy uzyskać minimum 51% punktów.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i ćwiczeń laboratoryjnych.

Punktacja:

dst 51-60% pkt.

+dst 61-70% pkt.

db 71-80% pkt.

+db 81-90% pkt.

bdb 91-100% pkt.

Ćwiczenia – ocena końcowa z kolokwium. Brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach. Sposób punktacji kolokwium podawany jest z odpowiednim wyprzedzeniem.

Punktacja:

dst 51-60% pkt.

+dst 61-70% pkt.

db 71-80% pkt.

+db 81-90% pkt.

bdb 91-100% pkt.

Ćwiczenia lab.: warunkiem zaliczenia jest: wykonanie i zaliczenie przewidzianych planem laboratorium ćwiczeń laboratoryjnych – student zalicza ćwiczenie, jeżeli: zdał sprawdzian teoretyczny, zrealizował ćwiczenie praktycznie podczas zajęć oraz przedstawił odpowiednie sprawozdanie. Student otrzymuje oceny na podstawie sprawdzianów teoretycznych lub ustnych, obserwacji sprawności wykonywania przez studenta ćwiczenia otrzymywania przez niego pomiarów oraz przedstawionych sprawozdań: średnia arytmetyczna ocen otrzymanych ze sprawdzianów teoretycznych stanowi 60% końcowej oceny z laboratorium, pozostałą część oceny stanowi średnia arytmetyczna ocen otrzymanych na podstawie obserwacji wykonania przez studenta ćwiczenia i otrzymania przez niego pomiarów oraz przedstawionych sprawozdań. Końcowa ocena z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen.

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 referatów)	60
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Z. Kęcki, „Podstawy spektroskopii molekularnej”, PWN, 1998.
2. W. Szczepaniak „Metody Instrumentalne w analizie chemicznej” PWN Warszawa 2002
3. J. Sadlej „Spektroskopia molekularna” PWN W-wa 2002
4. A. Hrynkiewicz i E. Rokita „ Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska”, PWN , W-wa 1999.
5. M. Handke, C. Paluszkiewicz „Metody i techniki pomiarowe w spektroskopii oscylacyjnej”, Akapit, 1998

Literatura uzupełniająca:

1. J. A. Well, J. R. Bolton, J. E. Wertz, "Electron Paramagnetic Resonance, Elementary theory and Practical Applications", Wiley, 1994.
2. R. S. Macomber, "A Complete Introduction to Modern NMR Spectroscopy", Wiley, 1998

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej