

**SYLABUS**  
**dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2026/27

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody spektroskopowe w analityce medycznej</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Optometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Józef Cebulski, prof. UR</b>
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
7	9			18					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  
 laboratorium – zaliczenie z oceną

**2. Wymagania wstępne**

Znajomość podstaw fizyk i chemii. Umiejętność obsługi podstawowej aparatury badawczej.
--

### 3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

#### 3.1. Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z technikami spektroskopowymi możliwymi do zastosowania w medycynie.
C <sub>2</sub>	Zaprezentowanie studentom zaawansowanych technik pomiarowych materiału biologicznego.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z bezpiecznymi metodami preparatyki materiału biologicznego na potrzeby badań spektroskopowych.
C <sub>4</sub>	Przygotowanie studenta do badań naukowych z zakresu wybranych zagadnień z metod spektroskopowych stosowanych w analityce medycznej

#### 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 twierdzenia i prawa z zakresu optyki i wybrane zjawiska oddziaływania promieniowania z materią będące podstawą metod spektroskopowych. Student zna także metodologię prowadzenia badań naukowych w zakresie wybranych zagadnień ze spektroskopii używanej w analityce medycznej	K_Wo2
EK_02	Student zna i rozumie podstawowe aspekty budowy i działania zaawansowanych akcesoriów pomiarowych wykorzystywanych w badaniach materiału biologicznego	K_Wo5
EK_03	Student potrafi wykorzystać zaawansowane metody pomiarowe w celu planowania badań naukowych związanych z analizą materiału biologicznego.	K_Uo2
EK_04	Student potrafi wybrać odpowiednią metodę badawczą do przeprowadzenia analizy płynów ustrojowych i próbek stałych	K_Uo7
EK_05	student potrafi przygotować raport z przeprowadzonych badań wraz z ich interpretacją i wnioskami końcowymi.	K_Uo8
EK_06	Student jest gotów do wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu spektroskopii w pracy zawodowej i rozumie jej znaczenie dla rozwoju medycyny.	K_Ko3

#### 3.3. Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

1. Techniki spektroskopowe w analityce medycznej.
2. Technika ATR-FTIR w analizie materiału biologicznego.
3. Technika FEWS.
4. Zastosowanie techniki SERS w biologii i medycynie.
5. Zastosowanie techniki TERS w biologii i medycynie.
6. Mikroskopia w podczerwieni w przemyśle farmaceutycznym.
7. Spektroskopia EPR.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

1. Analizy ATR-FTIR bloczków parafinowych.
2. Analizy ATR-FTIR płynów ustrojowych.
3. Porównanie technik ATR i HATR na przykładzie rozpuszczalników organicznych.
4. Technika FEWS w analizach płynów ustrojowych.
5. Spektroskopia Ramana bloczków parafinowych.
6. Mikroskopia w podczerwieni tabletek.
7. Preparatyka obiektów biologicznych na potrzeby badań spektroskopowych.

### 3.4. Metody dydaktyczne

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 (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	egzamin, kolokwium, sprawozdania	w., lab.
EK_02	egzamin, kolokwium, sprawozdania, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab.
EK_03	egzamin, kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	w., lab.
EK_04	egzamin, kolokwium	w., lab.
EK_05	sprawozdania	lab.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	w., lab.

### 4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: pozytywna ocena z egzaminu pisemnego – uzyskanie min. 51% punktów z pytań problemowych. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych.

Laboratorium: znajomość tematyki prowadzonych doświadczeń (kolokwium), poprawne przeprowadzenie doświadczenia, interpretacja wyników i opracowanie w formie pisemnego sprawozdania. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest zaliczenie wszystkich ćwiczeń przewidzianych w harmonogramie.

Sposób oceniania: ocena końcowa uzależniona jest od stopnia przygotowania merytorycznego, poprawności wykonywanych pomiarów oraz poprawności opracowania wyników.

#### Punktacja:

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	27
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, kolokwium, egzaminu, napisanie sprawozdań)	93
SUMA GODZIN	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25–30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

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

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kiemle David J., Silverstein Robert M., Webster Francis X. "Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych", PWN, Warszawa 2021.</li><li>2. Z. Kęcki, „Podstawy spektroskopii molekularnej”, PWN, 1998.</li><li>3. Cygański A., Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT, 2014.</li><li>4. A. Hrynkiewicz i E. Rokita „ Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska”, PWN , W-wa 1999.</li></ol>
Literatura uzupełniająca: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Atkins P. W., Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2001.</li><li>2. Sadlej J., Spektroskopia molekularna, WNT, Warszawa 2002.</li></ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej