

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biochemiczna analiza instrumentalna</b>
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr Sabina Bednarska
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Sabina Bednarska (wykład) dr Ewelina Kuna (ćwiczenia) mgr Zofia Kobylińska (ćwiczenia)

\* -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			35					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 LABORATORYJNE: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawy chemii ogólnej i analitycznej, chemii fizycznej z zakresu studiów I stopnia.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z wybranymi technikami instrumentalnymi stosowanymi w analizie biochemicznej.
C <sub>2</sub>	Nabywanie umiejętności wykonania oznaczeń związków biochemicznych technikami analizy instrumentalnej.
C <sub>3</sub>	Poznanie teoretycznych podstaw procesów fizykochemicznych leżących u podstaw poznawanych technik analitycznych, zasad budowy wykorzystywanej aparatury, metod walidacji oraz sposobów opracowywania uzyskanych wyników.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student definiuje podstawowe pojęcia z zakresu analityki, potrafi opisać zasadę działania i budowę aparatury stosowaną w nowoczesnych technikach analitycznych. Student zna klasyfikację instrumentalnych technik analitycznych oraz podstawy teoretyczne i metodyczne technik spektroskopowych, chromatograficznych i spektrometrii mas oraz potrafi wskazać ich zastosowanie w biologii.	K_Wo1; K_Wo4, K_Wo7, K_Uo2
EK_02	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednią technikę analityczną w zależności od rodzaju badanej próbki	K_Uo1; K_Uo2
EK_03	Student dokonuje oznaczenia składu i stężenia badanych związków w materiale biologicznym oraz interpretuje uzyskany wynik	K_Uo2
EK_04	Student pogłębia swoją wiedzę z zakresu biochemii analitycznej w oparciu o najnowszą literaturę z dziedziny	K_Wo7, K_Uo3, K_Ko1
EK_05	Student rozwiązuje problemy analityczne pracując samodzielnie i w grupie.	K_Uo8, K_Ko2, K_Ko4

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

##### Treści merytoryczne:

Metody instrumentalne stosowane w analizie biochemicznej. Kalibracja metod instrumentalnych. Etapy procesu analitycznego. Kryteria doboru metody analitycznej.

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

Metody spektroskopowe. Spektroskopia cząsteczkowa – UV-Vis, spektrofluorymetria, spektroskopia ramanowska.
Spektrometria mas.
Metody elektroanalityczne.
Metody rozdzielcze. Techniki biochromatograficzne. Chromatograficzne oznaczanie aktywności biologicznej substancji. Elektroforeza.

#### B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

<b>Treści merytoryczne:</b>
Spektrofotometryczne badanie barwników roślinnych - oznaczanie zawartości chlorofilu a, chlorofilu b i karotenoidów w próbce roślinnej.
Pomiar właściwości antyoksydacyjnych wybranych związków biologicznych.
Oznaczanie zawartości antocyjanów w różnych surowcach roślinnych.
Wykorzystanie spektroskopii w określaniu struktury molekuł o znaczeniu biochemicznym.
Instrumentalne metody oznaczania markerów stanu zapalnego.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną  
 Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach

## 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, prezentacja zaliczeniowa, sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć	w, ćw.
EK_02	egzamin, prezentacja zaliczeniowa, sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć	w, ćw.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, prezentacja zaliczeniowa, sprawozdanie	ćw.
EK_04	egzamin, obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w, ćw.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się  Wykład: egzamin pisemny; Ćwiczenia: oceny na podstawie obecności i aktywnego uczestnictwa w zajęciach, przygotowania sprawozdań i prezentacji zaliczeniowej.
---

O ocenie z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów:  
0-50% - ndst, 51-61% - dst, 62-69% - dst plus, 70-79% - db, 80-85% - db plus, 86-100% - bdb

## 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	50
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	70
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	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kocjan R. Chemia analityczna. Analiza instrumentalna. PZWL Warszawa 2023
2. Borowski P. Wybrane zagadnienia spektroskopii molekularnej. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2001
3. Witkiewicz Z., Kałużna-Czaplińska J., Wardenecki W., Malinowska I. Biochromatografia. PWN Warszawa 2024
4. Kisała J., Pogoćki D. Podstawy instrumentalnych metod analitycznych dla studentów kierunków przyrodniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013
5. Kałużna-Czaplińska J., Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych. PWN, Warszawa 2017

Literatura uzupełniająca:

1. Kościelniak P. Kalibracja w jakościowej i ilościowej analizie chemicznej. PWN Warszawa 2024

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej