

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biochemiczna analiza instrumentalna
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. inż. Joanna Kisała
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. inż. Joanna Kisała (wykład, ćwiczenia laboratoryjne), dr Ewelina Kuna (ćwiczenia laboratoryjne)

* -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	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 z elementami chemii analitycznej, chemii fizycznej oraz biochemii z zakresu I stopnia studiów. Biegłe wykonywanie podstawowych czynności laboratoryjnych takich jak: pipetowanie, ważenie, sporządzanie roztworów.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Poznanie podstawowych zasad postępowania stosowanych w chemii analitycznej, jak: sposoby przygotowania próbek do analizy, pomiar i metody pomiaru stężenia analitu, wzorce i materiały odniesienia, kryteria wyboru metody analitycznej.
C ₂	Poznanie teoretycznych podstaw procesów fizykochemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych.
C ₃	Zaznajomienie studentów z metodyką i aparaturą stosowaną do pomiarów podstawowych wielkości fizycznych układów takich jak: lepkość, napięcie powierzchniowe, gęstość, stała dysocjacji.
C ₄	Nabycie przez studentów umiejętności samodzielnej i zespołowej koordynacji przeprowadzania eksperymentów doświadczalnych oraz analizy danych doświadczalnych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	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_uo2;
EK_o2	Potrafi uzasadnić wybór odpowiedniej techniki analitycznej w zależności od rodzaju próbki i zawartości analitu w próbce. Za pomocą zadanej procedury analitycznej potrafi przeprowadzić pełną analizę próbki. Samodzielnie przygotowuje próbkę do analizy i wykonuje pomiary w celu uzyskania wyników analitycznych.	K_Wo1; K_Uo1; K_Uo2,
EK_o3	Zna i stosuje podstawowe metody matematyczne do obliczania wyników analiz i opisywania relacji między nimi. Potrafi określić i zastosować podstawowe metody statystyki matematycznej do oszacowania błędu pomiarowego i wyniku analitycznego. Umie na podstawie wyników określić jakość uzyskanych danych oraz dokonać ich interpretacji. Umie opracować raport po wykonanej pracy	K_Wo1; K_Wo4; K_Uo2;
EK_o4	Student pracując nad tematem naukowym nabiera umiejętności w zdobywaniu aktualnej wiedzy specjalistycznej w zakresie chemii analitycznej, śledzenia	K_Wo7; K_Uo3; K_Ko1; K_Ko4

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

	i wykorzystania specjalistycznej literatury fachowej do poszerzenia wiedzy z dziedzin pokrewnych	
EK_05	Student pracuje zarówno samodzielnie jak i w grupie, potrafiąc jednocześnie omówić wpływ podejmowanych działań i zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów z zakresu nauk biologicznych	K_Uo8; K_Ko2

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:
Definicja metod instrumentalnych. Podział metod. Zjawiska fizyczne i fizykochemiczne stanowiące podstawę metod. Kalibracja metod instrumentalnych
Analityka – definicje, przedmiot analityki. Zakres informacji analitycznej. Etapy procesu analitycznego.
Pobór próby. Precyzja i dokładność metod analitycznych. Walidacja metody analitycznej
Spektroskopia absorpcyjna cząsteczkowa - UV, IR, Ramana.
Spektroskopia rezonansów magnetycznych – EPR, NMR
Analiza fluorescencyjna – spektrofluorymetria. Spektrometria mas.
Metody rozdzielcze – chromatografia gazowa, chromatografia cieczowa

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne:
Oznaczanie metabolitów roślinnych o znaczeniu biologicznym metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).
Badania związków o znaczeniu biologicznym metodą spektroskopii w podczerwieni FT-IR.
Podstawowe obliczenia – prawo Lamberta-Beera. 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.
Oznaczanie aktywności enzymów metodami fluorymetrycznymi.
Wykorzystanie spektroskopii NMR w określaniu struktury molekuł o znaczeniu biochemicznym.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, praca w grupach, przygotowanie projektu, praca indywidualna

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	sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć, kolokwium	w, ćw. lab.
EK_02	sprawozdanie, obserwacja podczas zajęć, przygotowanie projektu	ćw. lab.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	ćw. lab.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład: egzamin pisemny z pytaniami otwartymi (w tym rozwiązywanie zadań rachunkowych)

Ćwiczenia: aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych, ocenianie ciągłe, zaliczenie sprawozdania, ocena projektu

(>50% maksymalnej liczby punktów): dst 50,1-59%; dst plus 60-69%; db 70-79%; db plus 81-89%; bdb > 90%)

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)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	Przygotowanie do zajęć – 20 Przygotowanie projektu – 20 Przygotowanie do egzaminu – 25
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** 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. Borowski P. Wybrane zagadnienia spektroskopii molekularnej. Wydawnictwo UMCS, Lublin 2001
2. Kisała J., Pogocki D. Podstawy instrumentalnych metod analitycznych dla studentów kierunków przyrodniczych. Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2013
3. Kałużna-Czaplińska J., Witkiewicz Z. Podstawy chromatografii i technik elektromigracyjnych. PWN, Warszawa 2017

Literatura uzupełniająca:

1. Zieliński W., Rajca A. Metody Spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. WNT, Warszawa 2000
2. Gunter H. Spektroskopia magnetycznego rezonansu jądrowego. PWN, Warszawa 1983
3. Hagen W. F. Biomolecular EPR Spectroscopy. Taylor and Francis Group, London 2009
4. Hryniewicz A.Z., Rokita E. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska. PWN, Warszawa 2013
5. Twardowski J, Anzenbacher P. Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii. PWN, Warszawa 1988
6. Hoffmann E. de, Charette J., Stroobant V. Spektrometria mas. WNT, Warszawa 1998
7. Witkiewicz Z. Chromatografia cieczowa – teoria i praktyka. PWN, Warszawa 2019
8. Wardencki W., Witkiewicz Z. Chromatografia gazowa – teoria i praktyka. PWN, Warszawa 2018

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej