

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biochemiczna analiza instrumentalna</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy i specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR; dr inż. Magdalena Podbielska

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15			15					3

**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: ZALICZENIE BEZ OCENY

LABORATORIUM: ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu biologii, chemii oraz technik laboratoryjnych.

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studenta z najważniejszymi instrumentalnymi technikami jakościowej i ilościowej analizy substancji biochemicznych oraz ich złożonych mieszanin, a mianowicie z: chromatografią planarną, kolumnową, gazową (GLC), cieczową (HPLC), elektroforezą i spektrofotometrią oraz atomową spektrometrią absorpcyjną.
C <sub>2</sub>	Ugruntowanie wiedzy teoretycznej z zakresu: technik analitycznych i ich praktycznego zastosowania w biochemii, zasad konstrukcji stosowanej aparatury, metod walidacji, sposobów statystycznego opracowania wyników.
C <sub>3</sub>	Nabycie przez studenta umiejętności wykonania oznaczeń różnych związków biochemicznych technikami analizy instrumentalnej.

#### 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 zna techniki biochemicznej analizy instrumentalnej zna budowę, działanie oraz zastosowanie chromatografu gazowego i cieczowego, atomowego spektrometru absorpcyjnego, spektrofotometru i aparatury do elektroforezy.	K_Wo3
EK_02	Przeprowadza samodzielnie lub w grupie oznaczania substancji biochemicznych metodami analizy instrumentalnej z wykorzystaniem chromatografu i spektrometru mas. Samodzielnie interpretuje i opracowuje wyniki doświadczeń.	K_Uo1, K_Uo8
EK_03	Wykazuje się wiedzą dotyczącą zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, odpowiedzialnością za sprzęt laboratoryjny, z którego korzysta podczas realizacji zajęć, oraz rozwija własne umiejętności.	K_Wo6, K_Ko7

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Analiza instrumentalna: problemy i procedury analityczne, techniki i metody analityczne, kalibrowanie i materiały referencyjne, dobra praktyka laboratoryjna, błędy w analizie instrumentalnej, jakość w laboratoriach analitycznych, badanie biegłości i akredytacja laboratoriów.
Podział instrumentalnych metod analizy chemicznej. Metody optyczne, spektroskopowe i elektroanalityczne.
Chromatografia cienkowarstwowa i bibułowa – rodzaje, podstawy i procedury, fazy stacjonarne, zastosowanie.

<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.

Chromatografia kolumnowa: podstawy i procedury, fazy stacjonarne, techniki: solid phase extraction – SPE i gel permeation chromatography – GPC.
Chromatografia gazowa – podstawy i aparatura: rodzaje, faza ruchoma i stacjonarna, dozowanie próbki, regulacja temperatury, wykrywanie rozdzielanych substancji (rodzaje detektorów), sterowanie przyrządem i przetwarzanie danych.
Chromatografia gazowa – procedury i zastosowania: programowanie temperatur, procedury specjalne (technika head space i solid phase microextraction–SPME), analiza jakościowa i ilościowa.
Chromatografia cieczowa – podstawy i aparatura: rodzaje, faza ruchoma i stacjonarna, dozowanie próbki, regulacja składu fazy ruchomej, wykrywanie rozdzielanych substancji (rodzaje detektorów), sterowanie przyrządem i przetwarzanie danych.
Chromatografia cieczowa – odmiany, procedury i zastosowania.
Spektrometria mas.
Elektroforeza – podstawy i aparatura, procedury i zastosowania.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Zajęcia organizacyjne, zasady BHP, zapoznanie się z regulaminem pracowni.
Oznaczanie substancji biochemicznych techniką chromatografii cieczowej i gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas.
Walidacja metody analitycznej.
Kolokwium zaliczeniowe.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne.

## 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	Kolokwium	W., ćw. lab.
EK_02	Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania	Ćw. lab.
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć	Ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – obecność na 10 godzinach wykładów, referaty/zadania problemowe, kolokwium.
Ćwiczenia laboratoryjne – uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium, wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań. Ocena z ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje: ocenę z kolokwium, ocenę aktywności studenta podczas zajęć, ocenę sprawozdań z badań laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności praktycznych studenta.

Metody i kryteria oceny:

A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;

B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;

C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;

D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;

Kryteria oceny:

- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B =ocena 2,0

- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0

- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0

## 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	30
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	55
SUMA GODZIN	90
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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. (red.): Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów. Tom 2: Analiza instrumentalna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2000.
2. Jarosz M., Malinowska E.: Pracownia chemiczna. Analiza instrumentalna. WSiP, Warszawa 1999.
3. Szczepaniak W.: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

4. Cygański A.: Metody spektroskopowe w chemii analitycznej. WNT, Warszawa 1993.

Literatura uzupełniająca:

1. Kozik A., Rąpała – Kozik M., Guevara – Lora I.: Analiza instrumentalna w biochemii. Wybrane problemy i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. Seria wydawnicza Instytutu Biologii Molekularnej UJ, Kraków 2001.
2. Cygański A.: Metody elektroanalityczne. WNT, Warszawa 1995.
3. Witkiewicz Z.: Podstawy chromatografii. WNT, Warszawa 2000.
4. Witkiewicz Z., Heter J.: Chromatografia gazowa. WNT, Warszawa 2001.
5. Minczewski J., Marzenko Z.: Chemia analityczna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
6. Namieśnik J., Jamrógiewicz Z. [red.]: Fizykochemiczne metody kontroli zanieczyszczeń środowiska. WNT, Warszawa 1998.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej