

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027-2027/2028

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biochemiczna analiza instrumentalna
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Ewa Szpyrka, prof. UR (wykłady), dr inż. Magdalena Podbielska (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
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)**

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 ₁	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 ₂	Ugruntowanie wiedzy teoretycznej z zakresu: technik analitycznych i ich praktycznego zastosowania w biochemii, zasad konstrukcji stosowanej aparatury, metod walidacji, sposobów statystycznego opracowania wyników.
C ₃	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 ¹
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 doświadczalne.	K_Uo1,K_Uo5, 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_Ko3, 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.

¹ 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, konwersatoriów, laboratoriów, 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 oznaczania ksenobiotyków w matrycy biologicznej z zastosowaniem technik chromatograficznych sprzężonych ze spektrometrią mas.
Oznaczanie mikroplastiku w żółtkach jaj techniką pirolizy połączonej z chromatografią gazową i spektrometrią mas (Py-GC/MS) z wykorzystaniem ekstrakcji lipidów metodą Folcha.
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 planu z 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
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

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