*Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 7/2023*

**SYLABUS**

**dotyczy cyklu kształcenia** *2024/2025-2025/2026*

*(skrajne daty*)

Rok akademicki 2024/2025

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 stopnień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok I, semestr 1 |
| Rodzaj przedmiotu | 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 (wykłady), prof. UR, dr inż. Magdalena Podbielska (ćwiczenia) |

\* *-opcjonalni*e, *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) (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

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | 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. |
| C2 | Ugruntowanie wiedzy teoretycznej z zakresu: technik analitycznych i ich praktycznego zastosowania w biochemii, zasad konstrukcji stosowanej aparatury, metod walidacji, sposobów statystycznego opracowania wyników. |
| C3 | 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]](#footnote-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\_W03 |
| 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\_U01,K\_U05, K\_U08 |
| 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\_W06, K\_K03, K\_K07 |

**3.3 Treści programowe**

1. 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. |
| 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. |

1. 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 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 widomości 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

1. W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. [↑](#footnote-ref-1)