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

**SYLABUS**

# DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2024/2025 – 2025/2026*

(*skrajne daty*)

Rok akademicki 2025-2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | **Biotransformacja i detoksykacja ksenobiotyków** |
| Kod przedmiotu\* |  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | 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,  Dr Magdalena Podbielska |

**\* *-****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 |  |  | 30 |  |  |  |  | 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)

## ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ, WYKŁAD – EGZAMIN

**2.WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu chemii, biochemii, biotechnologii, toksykologii oraz technik laboratoryjnych

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

### 3.1 Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Student posiada wiedzę w zakresie znajomości ksenobiotyków, ich losów w środowisku, czynników wpływających na ich rozkład. Zna mechanizmy ich biotransformacji i detoksykacji oraz czynniki wpływające na te procesy. Student zna i potrafi ocenić metody biotechnologiczne stosowane do usuwania/rozkładu zanieczyszczeń. |
| C2 | Student zna metody oznaczania skażeń środowiska oraz ich metabolitów, w tym sposoby pobierania próbek, przygotowania ich do analizy oraz wykonania oznaczeń. Student potrafi ocenić korzyści i wady wynikające ze stosowania poszczególnych technik. |
| C3 | Student jest gotów do prawidłowej identyfikacji i doboru technik do rozstrzygania problemów naukowych. |

### 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 posiada wiedzę w zakresie znajomości ksenobiotyków, ich losów w środowisku, czynników wpływających na ich rozkład. Zna mechanizmy ich biotransformacji i detoksykacji oraz czynniki wpływające na te procesy. | K\_W03 |
| EK\_02 | Student zna metody oznaczania skażeń środowiska oraz ich metabolitów, w tym sposoby pobierania próbek, przygotowania ich do analizy oraz wykonania analiz (techniki instrumentalne, klasyczne oraz biologiczne). | K\_W04 |
| EK\_03 | Student zna i potrafi ocenić metody biotechnologiczne stosowane do usuwania/rozkładu zanieczyszczeń. | K\_W05  K\_W09  K\_K01 |
| EK\_04 | Student wykorzystuje aktualną wiedzę, w tym w j. ang., w zakresie technik analitycznych do identyfikacji i analizy ksenobiotyków. Wykonuje oznaczanie wybranych skażeń środowiska. Potrafi przedstawić korzyści wynikające ze stosowania poszczególnych technik. | K\_U01, K\_U06, K\_U07 |
| EK\_05 | Posługuje się podstawowym sprzętem i aparaturą laboratoryjną. Wykonuje analizy ilościowe i jakościowe z zakresu identyfikacji zagrożeń środowiskowych. Analizuje uzyskane wyniki, wykonuje obliczenia z zakresu prowadzonych analiz, ocenę statystyczną oraz wyprowadza wnioski. | K\_W02, K\_K04,  K\_U08 |

### 3.3 Treści programowe

1. Problematyka wykładu

|  |
| --- |
| **Treści merytoryczne** |
| Rodzaje zanieczyszczeń poszczególnych elementów środowiska, ich charakterystyka i źródła występowania. |
| Czynniki wpływające na przemieszczanie się i rozkład ksenobiotyków w środowisku. |
| Wpływ ksenobiotyków na organizmy. |
| Metabolizm ksenobiotyków, modele biokoncentracji i bioakumulacji. |
| Interakcje zanieczyszczeń, synergizm, działanie addytywne. |
| Biomarkery. |
| Metody oznaczania skażeń środowiska. |
| Metody stosowane do rozkładu/usuwania zanieczyszczeń. |
| Szczegółowe mechanizmy biotransformacji i detoksykacji wybranych ksenobiotyków. |

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

|  |
| --- |
| **Treści merytoryczne** |
| BHP oraz znajomość podstawowych zasad i technik stosowanych w laboratorium. |
| Wykorzystanie biomasy alg i drożdży do usuwania metali ciężkich z roztworów wodnych. |
| Zastosowanie bakterii w usuwaniu pestycydów. |
| Fitoremediacja gleb zanieczyszczonych PCB. |
| Oznaczanie produktów rozkładu/metabolitów pestycydów w glebie. |
| Toksyczność wybranych ksenobiotyków. |
| Kolokwium zaliczeniowe. |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną, Laboratorium: projektowanie i wykonywanie doświadczeń, projekt/referat.

### 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, Ek\_02, Ek\_03 | Egzamin na zakończenie wykładu, kolokwium z ćwiczeń | Wykład, ćw. lab. |
| Ek\_04, Ek\_05 | Obserwacja w trakcie zajęć | Ćw. lab. |
| Ek\_04, Ek\_05 | Sprawozdania | Ćw. lab. |

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|  |
| --- |
| Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych, przynajmniej 80% obecności na wykładach, przedstawienie prezentacji oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu końcowego.  Metody i kryteria oceny:  Oceniane wg skali: bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50% max liczby punktów. |

### 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 | 45 |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie) | 10 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta  (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 70 |
| 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. Manahan S.E.: Toksykologia środowiska. Aspekty chemiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.  2. Walker C.H., Hopkin S.P., Sibly R.M., Peakall D.B.: Podstawy ekotoksykologii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.  3. Siemiński Marek. Środowiskowe zagrożenia zdrowia, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2008  4. Stepnowski P. i in. Monitoring i analityka zanieczyszczeń w środowisku. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2010. |
| Literatura uzupełniająca:   1. Szumska M., Trypień K. Biomonitoring ksenobiotyków – wybrane zagadnienia. MedPharm Polska 2011. 2. Literatura w j. ang. związana z treściami przedmiotu. |

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)