*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 | Metody identyfikacji substancji toksycznych |
| Kod przedmiotu\* |  |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii  |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Collegium Medicum, Instytut Nauk Medycznych |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | II stopnień |
| Profil | ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | rok I, semestr 2 |
| Rodzaj przedmiotu | Specjalnościowy do wyboru  |
| Język wykładowy | język polski |
| Koordynator | Dr hab. n. med. i n. o zdr. Kamil Jurowski prof. UR |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | Dr hab. n. med. i n. o zdr. Kamil Jurowski prof. URmgr inż. Maciej Nogamgr inż. Damian Kobylarzmgr inż. Adrian Frydrychmgr inż. Łukasz Niżnikmgr inż. Alicja Krośniak |

\* *-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** |
| 2 | 15 |  |  | 15 |  |  |  |  | 3 |

1.2. Sposób realizacji zajęć

x 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)

egzamin

2.Wymagania wstępne

|  |
| --- |
| Zaliczony kurs z „Toksykologii molekularnej” |

3. cele, efekty uczenia się , treści Programowe i stosowane metody Dydaktyczne

3.1 Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1  | Jakościowe metody identyfikacji trucizn |
| C2 | Metody chromatograficzne identyfikacji trucizn |
| C3  | Metody immunoenzymatyczne identyfikacji trucizn |
| C4 | Metody spektroskopowe identyfikacji trucizn |
| C5 | Metody atomowe identyfikacji trucizn |
| C6 | Metody spektrometrii mas identyfikacji trucizn |

**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 w pogłębionym stopniu zna i wykorzystuje zaawansowane metody do identyfikacji trucizn | K\_W01, K\_U07 K\_K03, K\_K04 |
| EK\_02 | Student zna specyficzne aspekty działania zaawansowanej aparatury do zaawansowanych metod identyfikacji trucizn | K\_W04, K\_U07, K\_U08, K\_K01 |
| EK\_03 | Student zna i rozumie główne tendencje rozwoju toksykologii w zakresie przeciwdziałaniu zagrożeniom | K\_W05, K\_U07, K\_K01 |
| EK\_04 | Metody identyfikacji trucizn w kontekście wymiaru sprawiedliwości i organów ścigania | K\_W07, K\_U07, K\_K01, K\_K04 |
| EK\_05 | Potrafi ocenić zalety i wady metod stosowanych do identyfikacji trucizn | K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_K04 |

**3.3 Treści programowe**

1. Problematyka wykładu -
2. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| Treści merytoryczne |
| Podstawy metod jakościowych w toksykologii. Testy przesiewowe na obecność trucizn. Wskaźniki biologiczne i ich zastosowanie. |
| Zastosowanie chromatografii w analizie toksykologicznej. Techniki rozdzielania mieszanin i identyfikacja składników. Detektory chromatograficzne: FID, ECD, MS. Przykłady analiz chromatograficznych trucizn. Elektroforeza kapliarna w identyfikacji trucizn. |
| Zasady działania testów immunoenzymatycznych (ELISA). Zastosowanie przeciwciał w identyfikacji trucizn. Przegląd technik immunoassay. Zastosowanie testów ELISA w rutynowej analizie toksykologicznej.  |
| Wprowadzenie do technik spektroskopowych. Spektroskopia UV-VIS: podstawy, zastosowanie w toksykologii. Spektroskopia IR: identyfikacja grup funkcyjnych w truciznach. Spektroskopia Ramana w identyfikacji trucizn. Spektrofluorymetria i możliwości zastosowania w identyfikajci trucizn. |
| Absorpcja atomowa (AAS) i jej zastosowanie w analizie metali ciężkich. Emisja atomowa (ICP-OES) i jej zastosowanie. Spektrometria mas z plazmą indukcyjnie wzbudzaną (ICP-MS): czułość i specyficzność w kontekście identyfikacji trucizn. |
| Zastosowanie MS w analizie toksykologicznej. Tandemowa spektrometria mas (MS/MS) i jej rola w identyfikacji skomplikowanych mieszanin. Przykłady analiz MS. |

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

*Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja),gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość*

*Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń*

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\_03 | Zaliczenie pisemne lub/i ustne w trakcie zajęć | W, Sem, Ćw. |
| EK\_04-EK\_05 | Obserwacja w trakcie zajęć, aktywność  | Sem, Ćw. |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

|  |
| --- |
| Metody 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;Ćwiczenia audytoryjne: suma punktów z kolokwiów cząstkowych z wybranych tematów w przeliczeniu na % zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów URĆwiczenia laboratoryjne: suma punktów ze sprawozdań/kolokwiów z wybranych tematów w przeliczeniu na % zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów URKryteria 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 z harmonogramu studiów | 30 |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego(udział w konsultacjach, egzaminie) | 15 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 40 |
| SUMA GODZIN | 85 |
| **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

|  |  |
| --- | --- |
| wymiar godzinowy | - |
| zasady i formy odbywania praktyk  | - |

7. LITERATURA

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa:1. K. Jurowski, W. Piekoszewski (red.) Toksykologia, t. 1. oraz t. 2, PZWL, Warszawa 2020
2. K. Jurowski, W. Piekoszewski (red.) Toksykologia w zadaniach, t. 1. oraz t. 2, PZWL, Warszawa 2020

Aktualna literatura naukowa w języku polskim i angielskim – aktualna literatura wskazana przez prowadzących w trakcie zajęć |
| Literatura uzupełniająca: 1. Aktualna literatura naukowa w języku polskim i angielskim – aktualna literatura wskazana przez prowadzącego w trakcie zajęć |

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)