*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 | Toksykologia molekularna |
| Kod przedmiotu\* |  |
| nazwa jednostki prowadzącej kierunek | Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot | Collegium Medicum, Instytut Nauk Medycznych |
| Kierunek studiów | Biotechnologia |
| Poziom studiów | Studia II stopnia |
| Profil | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | Studia stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | Rok I, semestr II |
| Rodzaj przedmiotu | kierunkowy |
| Język wykładowy | 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. UR mgr inż. Maciej Noga mgr inż. Damian Kobylarz mgr inż. Adrian Frydrych mgr inż. Łukasz Niżnik mgr 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 |  |  |  | 30 |  |  |  |  | 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)

Zaliczenie z oceną

2.Wymagania wstępne

|  |
| --- |
| Ukończone kursy: Genetyka, Biologia komórki, Biochemia, Biologia molekularna. |

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

3.1 Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Zapoznanie studenta z molekularnymi mechanizmami toksycznego działania na błony, białka i DNA wybranych związków chemicznych |
| C2 | Zapoznanie studenta z wiedzą dotyczącą objawów toksycznych w komórce oraz skutkami toksycznego działania wybranych związków na poziomie narządów jako konsekwencja zdarzeń molekularnych. |
| C3 | Zapoznanie studenta z rolą molekularnej analizy toksykologicznej w diagnostyce zatruć. |
| C4 | Nabycie przez studenta umiejętności krytycznej interpretacji uzyskanych wyników. |
| C5 | Nabycie przez studenta umiejętności obsługi urządzeń stosowanych w molekularnym laboratorium biotechnologicznym. |

**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 dotyczącą mechanizmów biologicznych, na których oparte są techniki biotechnologiczne wykorzystywane w ocenie toksycznego działania substancji na poziomie molekularnym oraz określa zakres możliwości ich wykorzystania | K\_W03, K\_K07 |
| EK\_02 | Student wykorzystuje do badań współczesne techniki analityczne i molekularne | K\_U01, K\_Uo2 |
| EK\_03 | Student zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny obowiązujących w laboratoriach badawczych przeprowadzających analizy w dziedzinie toksykologii molekularnej | K\_W06 |
| EK\_04 | Student potrafi komunikować się na temat problemów w obszarze toksykologii molekularnej posługując się poprawną terminologią z dziedziny w języku ojczystym oraz obcym. Student posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem obcojęzycznej literatury naukowej dotyczącej zagadnień związanych z toksykologią molekularną. | K\_U07, K\_U08 |
| EK\_05 | Student docenia znaczenie wiedzy w zakresie toksycznego wpływu substancji na organizmy żywe oraz wiedzy, na której oparte są narzędzia biotechnologiczne służące ocenie lub przewidywaniu potencjalnych uszkodzeń na poziomie molekularnym w układach biologicznych. | K\_K02 |
| EK\_06 | Student posiada kompetencje do identyfikacji i zasięgania opinii ekspertów w zakresie rozstrzygania problemów naukowych związanych z analizą molekularną toksykologiczną. | K\_K06 |
| EK\_07 | Student ma świadomość konieczności nieustannego podnoszenia kwalifikacji oraz aktualizowania wiedzy w zakresie toksykologii molekularnej i jej narzędzi badawczych. Student przestrzega etyki zawodowej oraz działa na rzecz kultywowanie jej zasad. | K\_K07 |

**3.3 Treści programowe**

1. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

|  |
| --- |
| Treści merytoryczne |
| Zajęcia organizacyjne. Warunki zaliczenia oraz sylabus przedmiotu. Przepisy BHP obowiązujące w laboratorium. |
| Wprowadzenie do toksykologii. Podstawowe pojęcia w toksykologii. Trucizny: definicja i dawki. Mechanizmy działania toksycznego. |
| Toksykometria. Zależność dawka-efekt i dawka-odpowiedź. Zastosowanie metod *in vitro* do oceny toksyczności. |
| Genetyczne mechanizmy w toksykologii. Ocena genotoksyczności oraz działania kancerogennego i teratogennego wybranych toksyn. |
| Szkodliwe działanie promieniowania jonizującego. Źródła i rodzaje promieniowania jonizującego. Niszczenie komórek i krzywe przeżywalności *in vitro*. |
| Metody molekularne do badania toksyczności komórkowej. |
| Regulacja ekspresji genów przez ksenobiotyki i metody jej oceny |
| Genetyczne determinanty wrażliwości na czynniki środowiskowe |
| Zastosowanie technologii omicznych w toksykologii - wprowadzenie |
| Analiza oraz interpretacja wyników. Podsumowanie ćwiczeń. |

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne - praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne, elementy wykładu problemowego.

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\_04; EK\_05; EK\_06; EK\_07 | Kolokwium, prezentacja multimedialna, odpowiedź ustna | Ćw. Lab |
| Ek\_ 02; EK\_03; EK\_04 | Obserwacja w trakcie zajęć, aktywność | Ćw. Lab |

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;  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 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 | Nie dotyczy |
| zasady i formy odbywania praktyk | Nie dotyczy |

7. LITERATURA

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa:   1. Seńczuk W (red.).: Toksykologia współczesna, Wydawnictwo PZWL, Warszawa 2017. 2. Słomski R. (red.).: Analiza DNA - Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008. 3. Allison L.A.: Postawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009. 4. Bal J.: Biologia Molekularna w Medycynie: elementy genetyki klinicznej, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2011. |
| Literatura uzupełniająca:   1. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu. 2. Baza PUBMED. |

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)