Załącznik nr 1.5 do Zarządzenia Rektora UR nr 61/2025

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA *2025/2026-2026/2027*
(skrajne daty)
Rok akademicki 2026/2027

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, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	II stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Schwarzbacherová Viera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Schwarzbacherová Viera (ćw., lab)

***** *-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**
2		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)

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]
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_U02
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

[1] W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

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

A. Problematyka wykładu

Nie dotyczy

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wprowadzenie do toksykologii. Podstawowe pojęcia w toksykologii. Trucizny: definicja i dawki. Mechanizmy działania toksycznego.
Toksykometria. Zależność dawka-efekt i dawka-odpowiedź. Reakcja indukowana na toksynę w odniesieniu do nierakotwórczych i rakotwórczych punktów końcowych.
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*. Działanie na poziomie komórkowym.
Wpływ promieniowania jonizującego na poziomie molekularnym, wpływ na DNA, metabolizm węglowodanów i lipidów.
Analiza genotoksyczności wybranych substancji metodami zatwierdzonymi przez OECD: test aberracji chromosomowych i detekcja mikrojąder.
Metody oceny cytotoksyczności po narażeniu na substancje chemiczne.
Mechanizmy działania wybranych leków i substancji chemicznych obecnych w środowisku jako źródła zanieczyszczeń.
Analiza oraz interpretacja wyników. Podsumowanie ćwiczeń.

3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne - praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne, Ćwiczenia - 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_07	KOLOKWIUM, PREZENTACJA MULTIMEDIALNA, ODPOWIEDŹ USTNA	ĆW., LAB
EK_02 – 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	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

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