

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Toksykologia molekularna</b>
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
Koordinator	dr hab. Schwarzbacherová Viera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Schwarzbacherová Viera (lab)

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	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

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studenta z molekularnymi mechanizmami toksycznego działania na błony, białka i DNA wybranych związków chemicznych
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studenta z wiedzą dotyczącą objawów toksycznych w komórce oraz skutkami toksycznego działania wybranych związków na poziomie narządów jako konsekwencja zdarzeń molekularnych.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studenta z rolą molekularnej analizy toksykologicznej w diagnostyce zatruc.
C <sub>4</sub>	Nabycie przez studenta umiejętności krytycznej interpretacji uzyskanych wyników.
C <sub>5</sub>	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 <sup>1</sup>
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_Wo3, K_Ko7
EK_02	Student wykorzystuje do badań współczesne techniki analityczne i molekularne	K_Uo1, K_Uo2
EK_03	Student zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny obowiązujących w laboratoriach badawczych przeprowadzających analizy w dziedzinie toksykologii molekularnej	K_Wo6
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_Uo7, K_Uo8
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_Ko2
EK_06	Student posiada kompetencje do identyfikacji i zasięgnięcia opinii ekspertów w zakresie rozstrzygnięcia problemów	K_Ko6

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

	naukowych związanych z analizą molekularną toksykologiczną.	
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_Ko7

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
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 <i>in vitro</i> 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 <i>in vitro</i> . 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, elementy wykładu problemowego.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych
---------------	----------------------------------	---------------------------

	(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	(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)

<p>Metody oceny:</p> <p>A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;</p> <p>B: Pytania z zakresu wiadomości do rozumienia;</p> <p>C: Rozwiązywanie zadania pisemnego typowego;</p> <p>D: Rozwiązywanie zadania pisemnego nietypowego;</p> <p>Kryteria oceny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- za niewystarczające rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B = ocena 2,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań tylko z obszaru A i B możliwość uzyskania max. oceny 3,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C możliwość uzyskania max. oceny 4,0</li> <li>- za rozwiązanie zadań z obszaru A + B + C + D możliwość uzyskania oceny 5,0</li> </ul>
--

#### 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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

*\* 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. Bał 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