

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Biologia molekularna</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR (Wykład); dr Iwona Rzeszutek (Ćwiczenia); dr inż. Anna Deręgowska (Ćwiczenia)

\* -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
4	15			15					2

**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 ogólna, Biologia komórki

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest przedstawienie informacji o molekularnych aspektach regulacji ekspresji genów, utrzymaniu stabilności genetycznej oraz zjawiskach związanych z embriogenezą i różnicowaniem komórek.
C2	Zapoznanie studentów z metodami badań stosowanymi w biologii molekularnej.
C3	Zaznajomienie studenta z procesami molekularnymi odpowiedzialnymi za utrzymanie wewnątrzkomórkowej homeostazy, w tym z molekularnym podłożem przebiegu wybranych procesów komórkowych.
C4	Nauka studentów zasad prawidłowego odczytu, interpretacji oraz analizy uzyskanych wyników eksperymentalnych z zakresu biologii molekularnej.
C5	Nabycie przez studenta umiejętności obsługi podstawowych aparatów i urządzeń wykorzystywanych w praktyce laboratoryjnej, wyrobienie u studenta nawyku bezpiecznej i ergonomicznej pracy w laboratorium.
C6	Wyrobienie u studenta nawyku świadomej i odpowiedzialnej pracy w laboratorium.
C7	Przygotowanie studenta do pracy z wykorzystaniem angielskojęzycznych artykułów naukowych.

#### 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 rozumie i opisuje główne elementy struktury kwasów nukleinowych i białek charakteryzując przy tym ich funkcje biologiczne	K_W03
EK_02	Student definiuje teoretyczne podstawy nowoczesnych metod badawczych stosowanych w poznawaniu genomu oraz w biotechnologii molekularnej oraz ma świadomość odpowiedzialności i ryzyka wynikającej z pracy z materiałem genetycznym	K_W04 K_W05 K_K03
EK_03	Dokonuje prawidłowego wyboru metod do izolacji RNA, analizy ekspresji na poziomie mRNA oraz stosuje odpowiednie narzędzia informatyczne do analizy uzyskanych wyników.	K_U02 K_U03 K_U07
EK_04	Student projektuje eksperymenty z poszanowaniem zasad BHP i dobrej praktyki laboratoryjnej oraz identyfikuje i rozstrzyga problemy na forum grupy w zakresie analizy kwasów nukleinowych	K_U11 K_K04 K_K02 K_K06
EK_05	Student ukierunkowany jest na zdobywanie wiedzy mieszczącej się w nowoczesnych trendach biologii molekularnej	K_U12

<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.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Regulacja ekspresji genów przez epigenetyczne mechanizmy: Metylacja i demetylacja DNA, metylotransferazy DNA.
Regulacja ekspresji genów przez epigenetyczne mechanizmy: Białka modyfikujące potranslacyjnie histony. Kompleksy remodelujące chromatynę zależne od ATP, warianty histonów. Inhibitory HAT, Sirtuin wykorzystywane w medycynie. Metody badania zjawisk epigenetycznych – ChiP.
Regulacja ekspresji genów przez modyfikacje potranskrypcyjne RNA. Sposoby badania modyfikacji RNA. Funkcje 5mC, m6A – metody identyfikacji. Rodzaje oraz funkcje Metylotransferaz RNA.
Molekularne mechanizmy regulacji ekspresji genów przez interferencyjne RNA, mikroRNA, lcnRNA, piRNA. Metody badania mikroRNA., lcnRNA, piRNA
Molekularne podstawy procesów odpornościowych. Mechanizmy prowadzące do różnorodności przeciwciał. Somatyczna rekombinacja, hipermutacje somatyczne. Białka MHC i ich polimorfizm . Molekularne procesy odporności komórek somatycznych na wirusy oraz egzogenne RNA/DNA. RIG-I, cGAS/STING, NFkB
Molekularne mechanizmy naprawy DNA. Techniki wykrywania aktywności mechanizmów naprawy.
Molekularne mechanizmy regulujące embriogenezę i różnicowanie komórek.

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Izolacja całkowitego RNA komórkowego z materiału zwierzęcego. Ilościowa i jakościowa ocena otrzymanych preparatów RNA
Odwrotna transkrypcja - synteza cDNA na matrycy RNA
Reakcja RT-qPCR – projektowanie i optymalizacja metody
Analiza i dyskusja otrzymanych wyników

### 3.4 Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium, praca w grupach, zajęcia praktyczne.  
Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną.

## 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_05	Kolokwium, sprawozdanie	Ćw. Lab
EK_01-EK_02	Wypracowanie	W

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

Ćwiczenia lab. – zaliczenie z oceną; ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie wyników częściowych (kolokwia pisemne), aktywności studenta na zajęciach oraz przygotowania pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania).

Wykłady – wypracowanie

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	25
SUMA GODZIN	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</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. Słomski R. (red.): Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
2. Węgleński P. (red.): Genetyka molekularna, PWN, Warszawa 2006.
3. Allison L.A., Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009.
4. Skuza L., Słomska-Walkowiak.: Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2008.
5. Bal J.: Biologia molekularna w medycynie: elementy genetyki klinicznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

6. Greczek-Stachura M., Krawczyk J., Gawrońska K.: Wybrane metody biologii molekularnej- kwasy nukleinowe, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.
2. Baza danych: Pubmed

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej