

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020-2024**  
*(skrajne daty)*  
Rok akademicki 2021-2022

**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 Biologii i 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; dr Iwona Rzeszutek; dr inż. Anna Deręgowska

\* -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
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 funkcjonowaniem genomu komórki jako podstawowej jednostki funkcjonalnej organizmów żywych.
C4	Nabycie przez studenta umiejętności prawidłowego odczytu, interpretacji oraz analizy uzyskanych wyników.
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 zna złożone mechanizmy regulacji ekspresji genów.	K_Wo3
EK_02	Student opisuje i definiuje poznane metody biologii molekularnej.	K_Wo4
EK_03	Student zna zastosowanie zaawansowanych narzędzi biologii molekularnej w tym urządzenia mające zastosowanie w biologii molekularnej.	K_Wo5
EK_04	Student zna zasady zakresu BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratorium biologii molekularnej np. podczas pracy z kwasami nukleinowymi.	K_Wo9
EK_05	Student zna zastosowanie inżynierii genetycznej w badaniu funkcji genów.	K_W15
EK_06	Dokonuje prawidłowego wyboru metody w projektowaniu eksperymentu badawczego oraz odpowiednich dostępnych narzędzi informatycznych do analizy uzyskanych wyników.	K_U02
EK_07	Student zna zasadę działania aparatury do analiz genetycznych.	K_U03

<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.

EK_o8	Student dokonuje analizy sekwencji DNA i RNA.	K_Uo8
EK_o9	Student potrafi odczytywać instrukcje ćwiczeń oraz schematy na prezentacjach w języku angielskim.	K_Uo8
EK_10	Potrafi zaproponować odpowiednie odczynniki dobrać model badawczy do projektowania doświadczenia z zakresu biologii molekularnej.	K_Uo7, K_Uo8
EK_11	Potrafi pracować w zespole z zachowaniem odpowiednich warunków bezpieczeństwa.	K_U11
EK_12	Potrafi być zdyscyplinowany i odpowiedzialny oraz rzetelny podczas dokumentowania procedur eksperymentalnych.	K_U11
EK_13	Potrafi przeszukiwać bazy danych w celu pozyskania danych z zakresu biologii molekularnej.	K_U12
EK_14	Potrafi podnosić kompetencje zawodowe podczas analiz in silico.	K_Ko1
EK_15	Potrafi pracować samodzielnie z kwasami nukleinowymi.	K_Ko2
EK_16	Potrafi wziąć odpowiedzialność z nierozprzestrzenienie próbek DNA.	K_Ko3
EK_17	Ma świadomość potrzeby zapoznania się z instrukcjami obsługi aparatów przed przystąpieniem do pracy .	K_Ko4
EK_18	Krytycznie potrafi ocenić wyniki naukowe w odniesieniu do własnych doświadczeń.	K_Ko5
EK_19	Student ukierunkowany jest na zdobywanie wiedzy mieszczącej się w nowoczesnych trendach.	K_Ko6

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
W1-2 Regulacja ekspresji genów przez modyfikacje mRNA. Sposoby badania modyfikacji mRNA. 5mC, m6A – metody identyfikacji. Metylotransferazy RNA.
W3–4 Molekularne mechanizmy regulacji ekspresji mRNA przez iRNA oraz mikroRNA. Metody badania mikroRNA., lcnRNA, piRNA.
W5 Metylacja i demetylacja DNA, metylotransferazy DNA, TET.
W6-7 Grupy enzymów histony, Inhibitory HAT, Sirtuin wykorzystywane w medycynie. Metody badania zjawisk epigenetycznych – ChiP, kompleksy remodelujące chromatynę zależne od ATP, warianty histonów.
W8 Molekularne mechanizmy regulujące embriogenezę i różnicowanie komórek.

W9 Molekularne podstawy procesów odpornościowych. Mutacje somatyczne genów immunoglobulin.
W10 Molekularne mechanizmy replikacji wirusów RNA i DNA
W11-12 Molekularne mechanizmy naprawy DNA. Techniki wykrywania aktywności mechanizmów naprawy.
W13 Molekularne mechanizmy karcynogeny.
W14 Budowa i regulacja telomerazy.
W15 Markery genetyczne.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
L1 Analiza <i>in silico</i> małego niekodującego RNA (mapowanie, WebLogo).
L2 Izolacja całkowitego RNA z komórek zwierzęcych.
L3 Odwrotna transkrypcja - synteza cDNA na matrycy RNA.
L4 Reakcja RT-PCR – projektowanie i optymalizacja metody.
L5 Analiza otrzymanych wyników w żelu agarozowym.

### 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_06	Kolokwium, sprawozdanie	Ćw. Lab
EK_01-EK_19	Przygotowanie projektu badawczego na wybrany z listy temat.	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 – przygotowanie projektu badawczego.

5.0 – opracowanie schematu badań, hipotezy, wstępu, zaproponowanie pełnej metodyki, etapów badawczych, kosztorys

4.5 – zaproponowanie celów oraz metod, etapów badawczych – bez schematu badań

4.0 – podanie celu i częściowej metodyki

- 3.5 -podanie celu i zaproponowanie min. 3 metod
- 3.0 podanie celu i zaproponowanie min. 2 metod
- 2.0 nie oddanie pracy lub brak opisu adekwatnej metodyki do tematu badawczego

## 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