

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2024/2025  
(skrajne daty)

**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	Biologia
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Mateusz Mołoń
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Mateusz Mołoń dr Justyna Ruchała mgr inż. Alicja Najdecka

\* -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
1	38			54					7

**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)**

WYKŁAD – EGZAMIN

ZAJĘCIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu biochemii, genetyki oraz biologii komórki.
---

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie struktury i funkcji makrocząsteczek biologicznych oraz makrocząsteczkowych kompleksów DNA, RNA i białek.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z molekularnym podłożem przebiegu głównych procesów komórkowych.
C <sub>3</sub>	Przygotowanie studentów do posługiwania się wybranymi technikami eksperymentalnymi stosowanymi w biologii molekularnej.

#### 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_W01
EK_02	Student zna molekularne oraz fizjologiczne procesy zachodzące w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych	K_W05
EK_03	Student potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej, w zakresie umożliwiającym samodzielne wykonywanie zadań badawczych	K_U01
EK_04	Student zna zastosowanie zaawansowanych technik i narzędzi badawczych w tym bioinformatycznych wykorzystywanych w biologii molekularnej w celu modyfikacji i analizy genomów	K_U05
EK_05	Student rozumie przebieg kluczowych procesów związanych z metabolizmem kwasów nukleinowych i białek oraz z ekspresją informacji genetycznej	K_U07
EK_06	Student potrafi korzystać z publicznie dostępnych baz danych sekwencji i struktur makrocząsteczek biologicznych w celu realizacji powierzonych mu zadań	K_U10

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Budowa, właściwości i funkcje kwasów nukleinowych.
Budowa i funkcje białek. Wpływ struktury białka na jego funkcję biologiczną.

<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.

Ewolucja białek. Ewolucja świata RNA. Powstanie pierwszych komórek. Rola mutacji w ewolucji.
Centralny dogmat biologii molekularnej – przepływ informacji genetycznej.
Budowa chromosomów i struktura genomów: prokariotycznego i eukariotycznego.
Replikacja DNA u Prokaryota i Eukaryota. Metabolizm DNA w cyklu komórkowym.
Mutagenеза. Procesy naprawcze. Rekombinacje DNA. Transpozycje.
Metabolizm RNA: przebieg i regulacja transkrypcji. Dojrzewanie RNA, zależna od RNA synteza DNA i RNA.
Kod genetyczny – charakterystyka i właściwości. Odstępstwa od uniwersalności kodu genetycznego. Nietypowe aminokwasy w strukturze białka: selenocysteina i pirolizyna.
Przebieg i kontrola biosyntezy białka.
Zdarzenia potranslacyjne. Kierowanie białek. Degradacja białek. Mutagenеза <i>in vitro</i> . Hybrydyzacja i jej typy.
Sekwencjonowanie genomów, główne metody, edycja genomu. Zastosowanie biologii molekularnej w różnych gałęziach przemysłu i medycynie – diagnostyka molekularna i terapia genowa ( geny trerapeutyczne i zabójcze).

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

Treści merytoryczne
Zapoznanie się z regulaminem BHP, wyposażenie laboratorium oraz dobrą praktyka laboratoryjną.
Wprowadzenie do klonowania DNA. Cechy wektorów stosowanych w klonowaniu i wektorów ekspresyjnych. Rodzaje wektorów używanych do klonowania w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych.
Budowa wektora plazmidowego. Najczęściej stosowane metody izolacji DNA. Miniizolacja plazmidowego DNA metodą lizy alkalicznej.
Zastosowanie endonukleaz restrykcyjnych w analizie DNA. Hydroliza restrykcyjna zrekombinowanego plazmidowego DNA.
Elektroforeza DNA w żelu agarozowym. Analiza mapy restrykcyjnej rekombinanta.
Ligacja fragmentów DNA: zasady planowania eksperymentu, zastosowanie ligazy T <sub>4</sub> , alkalicznej fosfatazy oraz fragmentu Klenowa w otrzymywaniu zrekombinowanego DNA.
Transformacja komórek obcym DNA, metoda elektrotransformacji.
Łańcuchowa reakcja polimeryzacji (PCR)
Selekcja rekombinantów po transformacji
Izolacja RNA, ocena jakości oraz stężenia kwasów nukleinowych po izolacji, odwrotna transkrypcja oraz otrzymywanie cDNA jako matrycy do reakcji qPCR.

Reakcja PCR w czasie rzeczywistym, zasada reakcji, analiza uzyskanych wyników.

Zapoznanie studentów z funkcjonowaniem i możliwościami wybranych baz danych i programów służących do analizy struktury i funkcji makromolekuł biologicznych – planowanie wprowadzania insertu do plazmidu *in silico*.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość  
Ćwiczenia laboratoryjne- praca w laboratorium, praca w grupach, opracowywanie wyników, wykonywanie doświadczeń, metody kształcenia na odległość.

## 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	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, AKTYWNOŚĆ, EGZAMIN	W
EK_01 – EK_06	KOLOKWIMUM, AKTYWNOŚĆ, OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ	ĆW

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Metody oceny:

- A: Pytania z zakresu wiadomości do zapamiętania;
- B: Pytania z zakresu wiadomości 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

Zaliczenie laboratoriów odbywa się na podstawie uzyskanych pozytywnych ocen z kolokwium, testów zaliczeniowych, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń.

Wykład, na podstawie zaliczonego egzaminu.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	92

Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	20
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	63
SUMA GODZIN	175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>7</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

<p>Literatura podstawowa:</p> <p>„Podstawy biologii molekularnej” Lizabeth A. Allison, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2009</p> <p>„Biologia molekularna – krótkie wykłady” P. C. Turner, A. G. McLennan, A. D. Bates, M. R. H. White, wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.</p> <p>„Biologia molekularna w medycynie” J. Bal (red.), wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.</p> <p>„Biochemia” Berg J.M., Tymoczko L., Stryer L. PWN, Warszawa, wydanie 6., 2009.</p> <p>„Biochemia - krótkie wykłady” Hames B.D., Hooper N.M. wydanie trzecie popr., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.</p>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>„Lehninger Principles of Biochemistry”, D. L. Nelson, M. M. Cox; W. H. Freeman – 5. edycja, 2008.</p> <p>„Genomes 2nd edition” T. A. Brown, Garland Science, 2002.</p> <p><a href="http://ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=genomes">http://ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=genomes</a></p>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej