

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2025/2026

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna z elementami inżynierii genetycznej
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii
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
Koordynator	dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Sabina Bednarska (Ćw. Lab) dr hab. Mateusz Mołoń, prof. UR (W)

* -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
5	30			40					6

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 ₁	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie struktury i funkcji makrocząsteczek biologicznych oraz makrocząsteczkowych kompleksów DNA, RNA i białek.
C ₂	Zapoznanie studentów z molekularnym podłożem przebiegu głównych procesów komórkowych.
C ₃	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 ¹
EK_01	Student zna specjalistyczną terminologię oraz metody wykorzystywane w biologii molekularnej i inżynierii genetycznej	K_Wo1, K_Wo3
EK_02	Student zna molekularne oraz fizjologiczne procesy zachodzące w organizmach prokariotycznych i eukariotycznych, zna budowę i funkcje makrocząstek komórkowych	K_Wo4, K_Wo5
EK_03	Student zna zasady dziedziczenia i przepływu informacji genetycznej	K_Wo7
EK_04	Student zna potencjalne ryzyko wykorzystania materiału biologicznego, zna podstawowe przepisy prawne umożliwiającą bezpieczną pracę w laboratorium	K_W11, K_W12
EK_05	Student potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz dobrej praktyki laboratoryjnej, w zakresie umożliwiającym samodzielne wykonywanie zadań badawczych, zna i stosuje zaawansowane techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biologii molekularnej w celu modyfikacji genomów	K_Uo1, K_Uo2
EK_06	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z zakresu nauki ścisłych do rozwiązywania problemów z zakresu nauk biologicznych	K_Uo3
EK_07	Student potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie z zakresu nauk biologicznych wykorzystując narzędzie informatyczne, zasoby Internetu, z zastosowaniem specjalistycznej terminologii	K_Uo7, K_Uo9
EK_08	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanych wiadomości i umiejętności, odpowiedzialnego organizowania pracy własnej i zespołu badawczego	K_Ko1, K_Ko4, K_Ko5

¹ 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
Budowa, właściwości i funkcje kwasów nukleinowych. Świat RNA
Budowa i funkcje białek. Wpływ struktury białka na jego funkcję biologiczną.
Ewolucja białek. Ewolucja świata RNA. Powstanie pierwszych komórek. Rola mutacji w ewolucji.
Budowa chromosomów i struktura genomów: prokariotycznego i eukariotycznego.
Replikacja DNA u Prokaryota i Eukaryota. Metabolizm DNA w cyklu komórkowym.
Mutagenesa. Procesy naprawcze. Rekombinacje DNA. Transpozycje.
Centralny dogmat biologii molekularnej – przepływ informacji genetycznej.
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 w komórkach prokariotycznych i eukariotycznych
Zdarzenia potranslacyjne. Kierowanie białek. Degradacja białek. Mutagenesa <i>in vitro</i> . Hybrydyzacja i jej typy.
Bakteriofagi i wirusy eukariotyczne.
Nowotwory, onkogeny, supresory nowotworów. Apoptoza komórki
Sekwencjonowanie genomów i transkryptomów. Metody edycji genomu. Diagnostyka molekularna i terapia genowa .

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Zapoznanie z regulaminem pracowni biologii molekularnej, BHP oraz dobrą praktyką laboratoryjną
Wprowadzanie materiału genetycznego do komórek. Plazmidy bakteryjne. Metody transformacji bakterii. Transformacja chemiczna <i>E.coli</i> . Markery transformacji
Wektory. Rodzaje wektorów. Klonowanie genów. Projektowanie klonowania genu drożdżowego. Wektory typu shuttle. Sztuczne chromosomy. Mapa r
Izolacja plazmidu metodą lizy alkalicznej
Enzymy restrykcyjne. Trawienie restrykcyjne
Elektroforeza DNA. Analiza restrykcyjna
Transformacja komórek drożdży. Markery transformacji w drożdżach
Izolacja RNA z komórek drożdży
Badanie ekspresji wybranych genów. Odwrotna transkrypcja
Real-time PCR z użyciem SYBR Green
Real-time PCR z użyciem sond TaqMan
Porównanie różnych sposobów kwantyfikacji ekspresji genu
Metody molekularne identyfikacji białek. Technika western blot.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne - praca w laboratorium, praca w grupach, opracowywanie wyników, wykonywanie doświadczeń.

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_04	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH, AKTYWNOŚĆ, EGZAMIN	W
EK_05 – EK_08	KOLOKWIMUM, AKTYWNOŚĆ, OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ	ĆW. LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin

Metody oceny:

Test (50 pytań) jednokrotnego wyboru:

>50% - 2.0

50-60 – 3.0

61-70 – 3.5

71-80 – 4.0

81-90 – 4.5

91-100 – 5.0

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

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 godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	70
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	82
SUMA GODZIN	155
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	6

* 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:

„Podstawy biologii molekularnej” Lizabeth A. Allison, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2009

„Biologia molekularna – krótkie wykłady” P. C. Turner, A. G. McLennan, A. D. Bates, M. R. H. White, wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.

„Biologia molekularna w medycynie” J. Bal (red.), wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.

„Biochemia” Berg J.M., Tymoczko L., Stryer L. PWN, Warszawa, wydanie 6., 2009.

„Biochemia - krótkie wykłady” Hames B.D., Hooper N.M. wydanie trzecie popr., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.

Literatura uzupełniająca:

„Lehninger Principles of Biochemistry”, D. L. Nelson, M. M. Cox; W. H. Freeman – 5. edycja, 2008.

„Genomes 2nd edition” T. A. Brown, Garland Science, 2002.

<http://ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=genomes>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej