

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2027/2028

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna z elementami inżynierii genetycznej
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr Ewelina Kuna
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Ewelina Kuna (wykład) mgr Zofia Kobylińska (ćwiczenia laboratoryjne)

* -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 nauka 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.
Budowa chromosomów i struktura genomów: prokariotycznego i eukariotycznego.
Ewolucja białek. Ewolucja świata RNA. Powstanie pierwszych komórek. Rola mutacji w ewolucji.
Replikacja DNA u Prokaryota i Eukaryota. Metabolizm DNA w cyklu komórkowym.
Mutageneza. 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. Mutageneza <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.
Inżynieria genetyczna - wprowadzenie, historia, rozwój. Techniki otrzymywania i wprowadzania rekombinowanego DNA do komórek. Enzymy restrykcyjne. Wektory molekularne. Metody analizy zrekombinowanych organizmów.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne:
Zapoznanie z regulaminem pracowni biologii molekularnej, BHP oraz dobrą praktyką laboratoryjną
Izolacja DNA. Określanie czystości i stężenia DNA metodą spektrofotometryczną.
Klasyczna reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR). Dobór starterów i optymalizacja warunków amplifikacji.
Analiza produktów PCR. Elektroforeza w żelu agarozowym i wizualizacja DNA.
Izolacja RNA. Określenie czystości i stężenia RNA.
Real-time PCR. Analiza i interpretacja wyników. Krzywe amplifikacyjne i określanie wartości Ct.
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	egzamin pisemny	w
EK_04 – EK_08	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: egzamin w formie testowej Metody oceny: <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 punktów z kolokwiów i sprawozdań, które zostaną przeliczone na ocenę wg następującej skali: <50% - 2,0; 50-60 – 3,0; 61-70 – 3,5; 71-80 – 4,0; 81-90 – 4,5; 91-100 – 5,0 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:

1. Allison LA: Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2009
2. Turner PC, McLennan, AG, Bates AD, White MRH: Biologia molekularna – krótkie wykłady wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
3. Bal J.: Biologia molekularna w medycynie, wydanie trzecie zm., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
4. Berg JM, Tymoczko L, Stryer L: Biochemia, PWN, Warszawa, wydanie 6., 2009.
5. Hames BD, Hooper NM: Biochemia - krótkie wykłady, wydanie trzecie popr., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. Nelson DL, Cox MM, Freeman WH: Lehninger Principles of Biochemistry, edycja 5, 2008.
2. Brown TA : Genomes 2nd edition, Garland Science, 2002.
3. <http://ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?rid=genomes>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej