

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2028

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna
Kod przedmiotu*	Bm
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Medyczny, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Zakład Genetyki Ogólnej
Kierunek studiów	Analityka medyczna
Poziom studiów	Jednolite magisterskie
Profil	Praktyczny
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Język wykładowy	Polski
Koordynator	Prof. dr hab. n. med. Izabela Zawlik
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Prof. dr hab. n. med. Izabela Zawlik Dr n. med. Marek Cieśla Dr n. med. Aleksander Myszka Dr n. biol. Alina Zuchowska Dr n. o zdr. Sylwia Paszek

* -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
6	30	30			15				5

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.

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Umiejętność prostych obliczeń chemicznych. Zaliczenie kursów z biologii medycznej, biochemii. Znajomość zagadnień z zakresu: budowy komórki pro- i eukariotycznej; struktury i właściwości kwasów nukleinowych i białek, podstaw genetyki ogólnej i mechanizmów dziedziczenia, cyklu komórkowego.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Rozwijanie umiejętności rozumienia molekularnych podstaw regulacji działania komórki, w tym cyklu komórkowego, apoptozy i transformacji nowotworowej.
C ₂	Wykształcenie umiejętności stosowania podstawowych technik biologii molekularnej a w szczególności: izolacji DNA oraz RNA, reakcji łańcuchowej polimerazy (PCR), PCR z analizą w czasie rzeczywistym, reakcji odwrotnej transkrypcji, elektroforezy kwasów nukleinowych, analizy restrykcyjnej.
C ₃	Nabycie praktycznych umiejętności z posługiwania się genomowymi bazami danych.
C ₄	Rozwijanie umiejętności bezpiecznego przygotowania stanowiska pracy i postępowania zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej.
C ₅	Rozwijanie zdolności prawidłowej interpretacji otrzymywanych wyników badań.

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	Zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz procesy replikacji, naprawy i rekombinacji kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA), transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, kwasu rybonukleinowego (RNA) i białek;	E.W6.
EK_02	Zna mechanizmy regulacji ekspresji genów, aspekty transdukcji sygnału, aspekty regulacji procesów wewnątrzkomórkowych oraz problematykę rekombinacji i klonowania DNA;	E.W7.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_03	Zna zasady i zastosowanie technik biologii molekularnej oraz technik cytogenetyki klasycznej i cytogenetyki molekularnej	E.W8.
EK_04	Student zna nowe osiągnięcia medycyny laboratoryjnej.	E.W32
EK_05	Potrafi posługiwać się technikami biologii molekularnej oraz technikami cytogenetyki klasycznej i molekularnej w badaniach laboratoryjnych, a także zinterpretować uzyskane wyniki;	E.U12.
EK_06	Potrafi zinterpretować wyniki badań genetycznych molekularnych i cytogenetycznych oraz zapisać je, używając obowiązującej międzynarodowej nomenklatury;	E.U16.
EK_07	Potrafi przeprowadzać krytyczną analizę informacji zawartych w publikacjach naukowych dotyczących zagadnień medycyny laboratoryjnej	E.U27
EK_08	Potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia	K.K2
EK_09	Student jest gotowy do identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu diagnosty laboratoryjnego w oparciu o zasady etyczne oraz formułowania opinii dotyczących różnych aspektów działalności zawodowej;	K.K4

3.3 Treści programowe

Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wstęp do biologii molekularnej. Budowa kwasów nukleinowych. Właściwości fizyczne i chemiczne DNA.
2. Budowa genów prokariotycznych i czynniki regulujące jego aktywność, replikacja. Budowa genomów wirusów i ruchome elementy genetyczne.
3. Budowa genów eukariotycznych i czynniki regulujące ich aktywność, replikacja.
4. Naprawa i rekombinacja DNA. Mutageneza.
5. Molekularne aspekty regulacji cyklu komórkowego. Apoptoza.
6. Amplifikacja DNA in vitro – reakcja PCR.
7. Rodzaje i funkcje cząsteczek RNA. Translacja i biosynteza białek. Techniki analizy ilościowej mRNA.
8. Inżynieria genetyczna. Enzymy przydatne do manipulacji DNA. Klonowanie a PCR. Przebieg klonowania.
9. Badanie genomów – techniki hybrydyzacyjne, sekwencjonowanie DNA. Badanie funkcji genów.
10. Biologia molekularna nowotworu.
11. Proteomika. Techniki molekularne analizy białek.

12. Terapia genowa i komórkowa. Molekularne podstawy terapii komórkowej i regeneracyjnej.
13. Organizmy modyfikowane genetycznie w badaniach podstawowych. Klonowanie organizmów.
14. Ewolucja genomów.
15. Cytogenetyka

Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych .

Treści merytoryczne ćwiczeń:
Izolacja limfocytów z krwi.
Izolacja RNA. Elektroforeza RNA i analiza wyników.
Izolacja DNA z tkanki utrwalonej w formalinie i zatopionej w parafinie. Wyznaczanie stężenia i czystości DNA.
Identyfikacja mutacji metodą PCR-RFLP. Optymalizacja metod PCR.
Elektroforeza produktów PCR. Metody identyfikacji mutacji – analiza wyników.
Przygotowanie biblioteki mRNA- reakcja odwrotnej transkrypcji z użyciem starterów oligo(dT).
Analiza ekspresji kilku genów metodą qPCR.
Genotypowanie techniką HRM-PCR. Analiza wyników.
Analiza kariotypu człowieka.

kolokwium AZ 2

Problematyka seminarium:

Treści merytoryczne seminariów:
Wstęp do genomowych baz danych.
Posługiwanie się narzędziami typu BLAST, praca z sekwencjami referencyjnymi.
Wstęp do klinicznych baz danych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia: praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń.

Seminaria: praca w grupach, rozwiązywanie zadań, dyskusja problemowa.

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., lab., sem.)
EK_01-06	SPRAWOZDANIA Z LABORATORIÓW, KOŁOKWIA W POSTACI USTNEJ LUB PISEMNEJ. SPRAWOZDANIE Z SEMINARIÓW OBSERWACJE W TRAKCIE ZAJĘĆ EGZAMIN	ĆW., SEM. W
EK_07-09	OBSERWACJE W TAKCIE ZAJĘĆ DYSKUSJA W TRAKCIE ZAJĘĆ	ĆW., SEM.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Pozytywna ocena z kolokwium na laboratoriach, pozytywna ocena z egzaminu, pozytywna ocena ze sprawozdań, 100% obecności na zajęciach.

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratoriów i seminariów.

Końcowy egzamin pisemny: test jednokrotnego wyboru.

Kryteria oceniania:

5.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 93%-100%

4.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 85%-92%

4.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 77%-84%

3.5 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 69%-76%

3.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 60%-68%

2.0 – wykazuje znajomość treści kształcenia poniżej 60%

Ocena umiejętności:

5,0- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o samodzielnie zdobyte naukowe źródła informacji.

4,5- Zakres prezentowanej wiedzy wykracza poza poziom podstawowy w oparciu o podane piśmiennictwo uzupełniające. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach nowych i złożonych.

4,0- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, samodzielne. Rozwiązywanie problemów w sytuacjach typowych.

3,5- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi usystematyzowane, wymaga pomocy nauczyciela.

3,0- Opanowanie treści programowych na poziomie podstawowym, odpowiedzi chaotyczne, konieczne pytania naprowadzające

Ocena kompetencji społecznych:

- ocenianie ciągle przez nauczyciela (obserwacja)
- dyskusja w czasie zajęć - opinie nauczyciela akademickiego

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	75
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	45
SUMA GODZIN	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Allison L.A., *Podstawy biologii molekularnej*, WUW, Warszawa 2009.
2. Lewandowska Ronnegren A., *Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej*, MedPharm Polska, Wrocław 2018
3. McLennan A i in., Dabert M (red.), *Biologia molekularna*. Krótkie wykłady. PWN, 2021

Literatura uzupełniająca:

1. Brown T.A., *Genomy*, PWN, Warszawa 2018.
2. Bal J., *Genetyka Medyczna i Molekularna*. PWN, Warszawa 2023.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej