

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022-2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna
Kod przedmiotu*	Bm
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski
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
Koordinator	
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -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.

Umiejętność posługiwania się pipetami automatycznymi.

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

### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Rozwijanie umiejętności rozumienia molekularnych podstaw regulacji działania komórki, w tym cyklu komórkowego, apoptozy i transformacji nowotworowej.
C2	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, metod sekwencjonowania DNA, elektroforezy kwasów nukleinowych, analizy restrykcyjnej, ligacji.
C3	Wykształcenie umiejętności planowania i praktycznego stosowania metod klonowania i rekombinacji DNA z uwzględnieniem terapii genowej, szczepionek DNA oraz produkcji rekombinowanych białek.
C4	Nabywanie praktycznych umiejętności z posługiwania się bazami danych oraz programów do analizy restrykcyjnej DNA i projektowania starterów do PCR.
C5	Rozwijanie umiejętności bezpiecznego przygotowania stanowiska pracy i postępowania zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej,
C6	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 <sup>1</sup>
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.
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	E.U27

<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.

	zawartych w publikacjach naukowych dotyczących zagadnień medycyny laboratoryjnej	
EK_o8	Potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia	K.K2
EK_o9	Student jest gotowy do identyfikacji i rozstrzygnięcia 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

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy w laboratorium biologii molekularnej. Systemy zarządzania jakością.
2. Przygotowanie i przechowywanie materiału biologicznego. Wstęp do hodowli komórkowych.
3. Budowa DNA.
4. Organizacja genomu.
5. Replikacja DNA i dobudowa telomerów
6. Amplifikacja DNA in vitro – reakcja PCR.
7. Molekularne aspekty regulacji cyklu komórkowego. Apoptoza.
8. Mutacje. Naprawa i rekombinacja DNA.
9. Badanie genomów – techniki hybrydizacyjne
10. Badanie genomów- sekwencjonowanie DNA.
11. Rodzaje i funkcje cząsteczek RNA.
12. Proces transkrypcji u prokariotów.
13. Budowa promotora eukariotycznego i czynniki regulujące jego aktywność.
14. Proces transkrypcji u eukariotów. Dojrzewanie RNA.
15. Regulacja poziomu RNA w cytoplazmie. Techniki analizy ilościowej mRNA.
16. Proteom. Translacja.
17. Izolacja i oczyszczanie białek.
18. Analiza ilościowa i jakościowa białek.
19. Enzymy przydatne do manipulacji DNA. Klonowanie a PCR. Przebieg klonowania.
20. Przebieg klonowania c.d. Rodzaje wektorów do klonowania.
21. Metody wprowadzania DNA do komórek.
22. Badanie funkcji genów.
23. Biologia molekularna nowotworu.
24. Diagnostyka molekularna i strategie leczenia w chorobach nowotworowych.
25. Terapia genowa i komórkowa.
26. Molekularne podstawy terapii komórkowej i regeneracyjnej.
27. Organizmy modyfikowane genetycznie w badaniach podstawowych. Klonowanie organizmów.
28. Zastosowanie praktyczne organizmów transgenicznych.
29. Ewolucja genomów.
30. Filogenetyka molekularna

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

Treści merytoryczne ćwiczeń laboratoryjnych:
Izolacja limfocytów z krwi. Izolacja genomowego DNA metodą kolumnkową.
Izolacja DNA ze śliny i z plam krwi metodą chelex. Wyznaczanie stężenia i czystości DNA.
Izolacja RNA metodą fenolową.
Izolacja RNA metodą kolumnkową. Elektroforeza RNA i analiza wyników.
Przygotowanie biblioteki mRNA- reakcja odwrotnej transkrypcji z użyciem starterów oligo(dT).Projektowanie starterów do PCR.
PCR multipleksowy -identyfikacja translokacji Bcr-Abl. Obliczanie ilości kopii DNA w metodzie qPCR.
Elektroforeza produktów PCR. Metody identyfikacji mutacji – analiza wyników.
Porównanie działania endonukleaz specyficznych i niespecyficznych. Elektroforeza trawionego DNA.
Metody immunocytochemiczne – detekcja białek w preparatach komórkowych.
Metody hybrydazyjne – dot plot

### 3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

*Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość*

*Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość*

*Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie 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_01-06	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwia w postaci ustnej lub pisemnej. Obserwacje w trakcie zajęć Egzamin,	Ćw., SEM. W
EK_07-09	OBSERWACJE W TAKIE ZAJĘĆ DYSKUSJA W TRAKCJE ZAJĘĆ	Ćw., SEM.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Pozytywna ocena z kolokwium końcowego i kolokwium cząstkowych na ćwiczeniach, pozytywna ocena projektu i sprawozdań, 100% obecności na zajęciach.

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:

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

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

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

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

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

Ocena kompetencji:

Ocena na podstawie obserwacji studenta podczas zajęć.

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

<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
Godziny kontaktowe wynikające	75

z harmonogramu studiów	
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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>5</b>

\* 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	

## 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. Słomski R., *Analiza DNA. Praktyka*, WUP w Poznaniu, Poznań 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Brown T.A *Genomy*, PWN, Warszawa 2018.
2. BAL J., *GENETYKA MEDYCZNA I MOLEKULARNA*. PWN, WARSZAWA 2017.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej