

**SYLABUS**  
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2029  
ROK AKADEMICKI 2024/25

**1.1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE/MODULE**

Nazwa przedmiotu/ modułu	<b>Biologia molekularna</b>
Kod przedmiotu/ modułu*	<b>Bm/B</b>
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<b>Kolegium Nauk Medycznych, Uniwersytet Rzeszowski</b>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<b>Instytut Nauk Medycznych:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zakład Biologii</li><li>• Pracownia Genetyki Klinicznej, Biologii Molekularnej Nowotworów i Badań Translacyjnych</li></ul>
Kierunek studiów	<b>lekarski</b>
Poziom kształcenia	<b>Jednolite magisterskie</b>
Profil	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma studiów	<b>Stacjonarne / niestacjonarne</b>
Rok i semestr studiów	<b>Rok II, semestr 3</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Koordinator	<b>dr n. med. Aleksander Myszka</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<b>Dr hab. n. med. Agnieszka Banaś-Ząbczyk, prof. UR - wykłady</b> <b>dr n. med. Aleksander Myszka – wykłady, ćwiczenia</b> <b>dr n. med. Marek Cieśla – wykłady, ćwiczenia</b>

\* - zgodnie z ustaleniami na wydziale

**1.2. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt ECTS
20	20	-		-	-	-	-	3

**1.3. Sposób realizacji zajęć**

zajęcia w formie tradycyjnej

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.4. Forma zaliczenia przedmiotu/ modułu ( z toku) ( egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Student powinien znać podstawy biochemii i biologii komórki.

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

**3.1. Cele przedmiotu/modułu**

C <sub>1</sub>	Poznanie molekularnych mechanizmów funkcjonowania komórki
C <sub>2</sub>	Poznanie struktury i zasad funkcjonowania genomu i genów człowieka
C <sub>3</sub>	Poznanie procesu podziału komórki, zaburzeń podziałów komórkowych, starzenia się oraz procesów prowadzących do rozwoju nowotworów
C <sub>4</sub>	Poznanie możliwości wykorzystania komórek macierzystych w medycynie
C <sub>5</sub>	Poznanie molekularnych metod badania genów, ich zastosowań i ograniczeń
C <sub>6</sub>	Poznanie zasad prowadzenia molekularnych badań naukowych, doboru odpowiednich metod
C <sub>7</sub>	Poznanie możliwości wykorzystania technik molekularnych w różnych aspektach medycyny
C <sub>8</sub>	Umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań molekularnych oraz analiz baz danych

### 3.2 EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU/ MODUŁU ( WYPEŁNIA KOORDYNATOR)

EK ( efekt kształcenia)	Treść efektu kształcenia zdefiniowanego dla przedmiotu (modułu)	Odniesienie do efektów kierunkowych (KEK)
EK_01	Zna funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II—rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny	B.W13.
EK_02	Zna funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe metody stosowane w ich badaniu; opisuje procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek; zna koncepcje regulacji ekspresji genów;	B.W14.
EK_03	Zna zasady prowadzenie badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	B.W29
EK_04	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych;	B.U.o8
EK_05	Potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów;	B.Uog.

### 3.3 TREŚCI PROGRAMOWE (wypełnia koordynator)

#### A. Problematyka wykładu

##### Treści merytoryczne

1. Komórki macierzyste - cechy, rodzaje, różnicowanie. Stan obecny oraz perspektywy wykorzystania komórek macierzystych w

medycynie.
2. Wprowadzenie do biologii molekularnej. Struktura kwasów nukleinowych i replikacja DNA. Cykl komórkowy.
3. Organizacja genomu i ekspresja genów. Struktura chromosomów eukariotycznych.
4. Omówienie epigenomu, transkryptomu, proteomu. Synteza białek i modyfikacje potranslacyjne białek.
5. Molekularne podstawy transformacji nowotworowej. Mutageneza, uszkodzenia DNA, naprawa DNA.
6. Techniki biologii molekularnej używanych w rutynowej diagnostyce chorób człowieka. Zasady prowadzenia badań naukowych.
7. Omówienie metody sekwencjonowania kolejnej generacji i wprowadzenie do baz danych. Ocena stopnia patogenności wariantów genetycznych.

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

Treści merytoryczne
1. Zasady pracy w laboratorium molekularnym. Metody izolacji kwasów nukleinowych.
2. Odmiany łańcuchowej reakcji polimerazy. Molekularne techniki badania genów.
3. Elektroforeza agarozowa produktów reakcji amplifikacji DNA, identyfikacja genotypów.
4. Interpretacja i zapis wyników badań molekularnych. Wykorzystanie technik biologii molekularnej w medycynie sądowej.
5. Zastosowanie sekwencjonowania metodą Sangera w diagnostyce molekularnej. Przygotowanie reakcji terminacji i elektroforeza kapilarna. Pomiar stężenia DNA metodą spektrofotometryczną.
6. Zastosowanie sekwencjonowania następnej generacji – analiza przykładowych wyników i przeszukiwanie baza danych.
7. Zastosowanie techniki PCR w czasie rzeczywistym w diagnostyce molekularnej.

### 3.4 METODY DYDAKTYCZNE

**Wykład:** wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną

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

## 4 METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów kształcenia ( np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych ( w, ćw, ...)
EK_01	Kolokwium pisemne	W, ĆW
EK_02	Kolokwium pisemne	W, ĆW
EK_03	Ocena ciągła pracy studenta	ĆW
EK_04	Ocena ciągła pracy studenta	ĆW
EK_05	Ocena ciągła pracy studenta	ĆW

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykłady, ćwiczenia ( EK\_01, EK\_02, EK\_03, EK\_04, EK\_05)

Pozytywna ocena z kolokwium, pozytywna ocena ze sprawozdania, pozytywna ocena pracy studenta na ćwiczeniach, 100% obecności na zajęciach.

Kolokwium – test zamknięty 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:

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

**Ocenę pozytywną z przedmiotu można otrzymać wyłącznie pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny za każdy z ustanowionych efektów kształcenia.**

#### 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 planu z studiów	40
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	3

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	32
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU/ MODUŁU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

### Literatura podstawowa:

1. Genetyka medyczna i molekularna. Red. nauk. Jerzy Bal. Wydawnictwo Naukowe PWN. 2017 i nowsze
2. Biologia molekularna w medycynie Elementy genetyki klinicznej, Redakcja: Jerzy Bal, Wydawca: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016

### Literatura uzupełniająca:

1. Proteomika i metabolomika, Agnieszka Kraj, Anna Drabik, Jerzy Silberring. 2018 (IBUK, Biblioteka Uniwersytetu Rzeszowskiego) (rozdział I-IV)
2. Biologia molekularna człowieka. Richard J. Epstein, Lublin 2010 (rozdział 1-5)
3. Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Turner P.C, .McLennan. A.D. Bałeś, M.R.H. White, 2011 (IBUK, Biblioteka Uniwersytetu Rzeszowskiego)
4. Brown TA. Genomy Wydawnictwo: PWN, 2009
5. Podstawy biologii molekularnej. Lizabeth Allison, Wydawnictwo: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2009
6. Biologia molekularna komórki. B .Alberts, D. Bray, J.Lewis, M. Raff, K. Roberts, J.D. Watson. 2011

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej