

**POZNAŃSKA AKADEMIA MEDYCZNA NAUK STOSOWANYCH**  
**IM. KSIECIA MIESZKA I W POZNANIU**

**WYDZIAŁ LEKARSKI**  
**KIERUNEK LEKARSKI**  
**JEDNOLITE STUDIA MAGISTERSKIE**  
**PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI**

**SZCZEGÓŁOWY PROGRAM ZAJĘĆ**

**Informacje ogólne**

Nazwa zajęć:									
BIOLOGIA MOLEKULARNA									
1. Kod zajęć: L_I-1_05		2. Liczba punktów ECTS: 5							
3. Kierunek:	Lekarski	6. Liczba godzin:	ogółem	wykłady	e-learning	ćwiczenia	konwersatoria	Praktyczne nauczanie kliniczne	Praktyki zawodowe
4. Rok studiów	I	7. Zajęcia stacjonarne:	60	12	8	20	20		
5. Semestr:	I	8. Poziom studiów:	JEDNOLITE MAGISTERSKIE						
Koordynator przedmiotu i osoby prowadzące zajęcia:									
dr n. biol. Małgorzata Kalak, dr biol. Dorota Gurda-Woźna									
9. Forma zaliczenia:	Egzamin	10. Język wykładowy:	polski						

**Informacje szczegółowe**

<b>1. Cele kształcenia 5 – 10 (intencje wykładowcy):</b>	
<b>C1.</b>	Poznanie molekularnych mechanizmów funkcjonowania komórki
<b>C2.</b>	Poznanie struktury i zasad funkcjonowania genomu i genów człowieka
<b>C3.</b>	Poznanie procesu podziału komórki, zaburzeń podziałów komórkowych, starzenia się oraz procesów prowadzących do rozwoju nowotworów
<b>C4.</b>	Poznanie możliwości wykorzystania komórek macierzystych w medycynie
<b>C5.</b>	Poznanie molekularnych technik badania genów, ich zastosowań i ograniczeń
<b>C6.</b>	Poznanie zasad prowadzenia molekularnych badań naukowych, doboru odpowiednich metod
<b>C7.</b>	Poznanie możliwości wykorzystania technik molekularnych w różnych aspektach medycyny
<b>C8.</b>	Umiejętność przeprowadzenia podstawowych badań molekularnych oraz umiejętność korzystania z biologicznych baz danych

## 2. Wymagania wstępne:

Wiedza z biologii z zakresu szkoły średniej.

## 3. Efekty uczenia się wybrane dla zajęć:

### W zakresie wiedzy:

Symbol efektu uczenia się	Symbol przedmiotowego efektu kształcenia	Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się (Po zakończeniu zajęć dla potwierdzenia osiągnięcia efektów uczenia się słuchacz zna i rozumie:)	Sposób weryfikacji efektu	Symbol postawionego celu/ów
B.W10.	L_5-I_B.W10.	struktury I-, II-, III- i IV-rzędową białek oraz modyfikacje potranslacyjne i funkcjonalne białka oraz ich znaczenie;	Egzamin pisemny	C1, C2
B.W11.	L_5-I_B.W11.	funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;	Egzamin pisemny	C1, C2
B.W12.	L_5-I_B.W12.	funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz metody stosowane w ich badaniu, procesy replikacji, naprawy i rekombinacji DNA, transkrypcji i translacji oraz degradacji DNA, RNA i białek, a także koncepcje regulacji ekspresji genów;	Egzamin pisemny	C1, C2
B.W14.	L_5-I_B.W14.	podstawowe metody wykorzystywane w diagnostyce laboratoryjnej, w tym elektroforezę białek i kwasów nukleinowych	Egzamin pisemny	C5-C8
B.W18.	L_5-I_B.W18.	funkcje i zastosowanie komórek macierzystych w medycynie;	Dyskusja	C4

<b>B.W26.</b>	<b>L_5-I_B.W26.</b>	zasady prowadzenia badań naukowych służących rozwojowi medycyny;	Egzamin pisemny	C6
<b>C.W5.</b>	<b>L_5-I_C.W5.</b>	genetyczne uwarunkowania najczęstszych chorób jednogenowych, wielogenowych i wieloczynnikowych, podstawowych zespołów aberracji chromosomowych, zespołów powodowanych przez rearanżacje genomowe, polimorfizmy, zmiany epigenetyczne i posttranskrypcyjne;	Egzamin pisemny, dyskusja, ćwiczenia	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8
<b>C.W8.</b>	<b>L_5-I_C.W8.</b>	metody diagnostyki genetycznej oraz podstawowe wskazania do ich zastosowania;	Egzamin pisemny, dyskusja, ćwiczenia	C5 - C8
<b>C.W42.</b>	<b>L_5-I_C.W42.</b>	podłoże molekularne chorób nowotworowych oraz zagadnienia z zakresu immunologii nowotworów;	Egzamin pisemny, dyskusja	C5, C7
<b>C.W43.</b>	<b>L_5-I_C.W43.</b>	praktyczne elementy biologii molekularnej oraz immunologii, wykorzystywane w diagnostyce i terapii chorób onkologicznych.	Egzamin pisemny, dyskusja	C3,C7,C8

***W zakresie umiejętności student potrafi:***

<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Symbol przedmiotowego efektu kształcenia</b>	<b>Opis zmodyfikowanego dla zajęć założonego efektu uczenia się słuchacz potrafi:</b>	<b>Sposób weryfikacji efektu</b>	<b>Symbol postawionego celu/ów</b>
<b>B.U3.</b>	<b>L_5-I_B.U3.</b>	obliczać stężenia molowe i procentowe związków oraz stężenia substancji w roztworach izoosmotycznych, jedno- i wieloskładnikowych;	Egzamin pisemny, ćwiczenia	C5, C8
<b>B.U8.</b>	<b>L_5-I_B.U08.</b>	korzystać z medycznych baz danych oraz właściwie interpretować zawarte w nich informacje potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu nauk podstawowych i klinicznych;	Egzamin pisemny, ćwiczenia dyskusja	C8
<b>B.U11.</b>	<b>L_5-I_B.U11.</b>	planować i wykonywać badania naukowe oraz	Egzamin pisemny, ćwiczenia	C5-C8

		interpretować ich wyniki i formułować wnioski;		
<b>B.U12.</b>	<b>L_5-I_B.U12.</b>	posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi i molekularnymi.	Egzamin pisemny, ćwiczenia	C8

4. Treści programowe:		
Symbol treści programowych	Treści programowe	Odniesienie do efektów uczenia się
WYKŁADY		
T1	Budowa komórki Procaryota i Eucaryota, składniki molekularne, struktura materiału genetycznego (DNA, RNA) Budowa i właściwości kodu genetycznego.	B.W10., B.W11., B.W12., C.W5
T2	Replikacja, transkrypcja i translacja	
T3	Regulacja ekspresji genów	
T4	Organizacja genomu człowieka, genom mitochondrialny.	
E-LEARNING		
T5	Cykl komórkowy, proliferacja, różnicowanie i starzenie się komórek, apoptoza i nekroza oraz ich znaczenie dla funkcjonowania organizmu	C.W42, C.W43
T6	Molekularne podstawy uszkodzeń kwasów nukleinowych i mechanizmy naprawy DNA	
T7	Czynniki mutagenne, wpływ leków, związków chemicznych, czynników fizycznych, zanieczyszczenia środowiska	
ĆWICZENIA I KONWERSATORIA		
T9	Techniki biologii molekularnej stosowane w medycynie	C.W5, C.W8, C.W42. C.W43, B.U3,B.U8,B.U11,B.U12
T10	Analiza i interpretacja wyników badań molekularnych	
T11	Bioinformatyka i biologiczne bazy danych	
T12	Terapia genowa w leczeniu chorób dziedzicznych	
T13	Terapeutyczne zastosowania technologii CRISPR-Cas9 – możliwości edycji genomu w leczeniu chorób genetycznych i nowotworowych.	
T14	Badania kliniczne i naukowe	
T15	Mechanizmy molekularne nowotworzenia – znaczenie mutacji genetycznych i epigenetycznych w rozwoju nowotworów	
T16	Sekwencjonowanie nowej generacji	

<b>T17</b>	RNA jako cel i narzędzie terapii	
------------	----------------------------------	--

### 5. Warunki zaliczenia:

(typ oceniania D – F – P)/metody oceniania/ kryteria oceny:

<p>Egzamin pisemny – test. Do zaliczenia wymagane 60%.</p> <p>Ćwiczenia: zaliczenie pisemne (raporty z przeprowadzonej analizy, testy sprawdzające wiedzę)</p> <p><b>Progi procentowe: test</b></p> <p>93%-100% bardzo dobry -5,0 84%-92% ponad dobry -4,5 76%-83% dobry -4,0 68%-75% dość dobry -3,5 60%-67% dostateczny -3,0 poniżej 60% niedostateczny -2,0</p>	5	Bardzo dobry – znakomita wiedza, umiejętności, kompetencje
	4,5	Ponad dobry – bardzo dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
	4	Dobry – dobra wiedza, umiejętności, kompetencje
	3,5	Dość dobry – zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, ale ze znacznymi niedociągnięciami
	3	Dostateczny – zadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje, z licznymi błędami (próg 60% )
	2	Niedostateczny – niezadowalająca wiedza, umiejętności, kompetencje (poniżej 60% )

### 6. Metody prowadzenia zajęć:

Wykład z prezentacją multimedialną, e-learning, konwersatorium, ćwiczenia praktyczne eksperymentalne

### 7. Literatura (podajemy wyłącznie pozycje do przeczytania przez słuchaczy a nie wykorzystywane przez wykładowcę)

Literatura obowiązkowa:	Literatura zalecana:
McLenann A., Turner P., Bates A., White M., <i>Krótkie wykłady. Biologia molekularna</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021.	Bal J., <i>Biologia molekularna w medycynie. Elementy genetyki klinicznej</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
Lizabeth A.A., <i>Podstawy biologii molekularnej</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2021.	
Bamshad M.J., Carey J.C., Jorde L.B., <i>Genetyka medyczna</i> , Edra Urban & Partner, Wrocław, 2021.	

Terence A. Brown: <i>Genomy</i> , PWN, wydanie III, 2019	
--	--

<b>8. Kalkulacja ECTS – proponowana: (na podstawie poniższego przykładu)</b>	
<b>Forma aktywności/obciążenie studenta</b>	<b>Godziny na realizację</b>
Godziny zajęć (wg harmonogramu realizacji programu studiów) z wykładowcą	60
Praca własna studenta	40
Studia literaturowe	50
SUMA GODZIN	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA ZAJĘĆ	5

*Niniejszy dokument jest własnością PAM im. Księcia Mieszka I i nie może być kopiowany, przetwarzany, publikowany, przegrywany, przesyłany pocztą, przekazywany, rozpowszechniany lub dystrybuowany w inny sposób. Dokument podlega ochronie wynikającej z ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawie z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1781).*