



Biologia molekularna

1. METRYCZKA	
Rok akademicki	2022/2023
Wydział	Farmaceutyczny
Kierunek studiów	Analityka Medyczna
Dyscyplina wiodąca <i>(zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)</i>	Nauki Farmaceutyczne
Profil studiów <i>(ogólnoakademicki/praktyczny)</i>	Praktyczny
Poziom kształcenia <i>(I stopnia/II stopnia/ jednolite magisterskie)</i>	Studia jednolite magisterskie
Forma studiów <i>(stacjonarne/niestacjonarne)</i>	Stacjonarne
Typ modułu/przedmiotu <i>(obowiązkowy/fakultatywny)</i>	Obowiązkowy
Forma weryfikacji efektów uczenia się <i>(egzamin/zaliczenie)</i>	Egzamin
Jednostka/jednostki prowadząca/e <i>(oraz adres/y jednostki/jednostek)</i>	Zakład Farmacji Stosowanej, Wydział Farmaceutyczny, WUM, ul. Banacha 1, 02-097 Warszawa

Kierownik jednostki/kierownicy jednostek	Prof. dr hab. Maciej Matecki
Koordynator przedmiotu (tytuł, imię, nazwisko, kontakt)	Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska agnieszka.zajkowska@wum.edu.pl
Osoba odpowiedzialna za sylabus (imię, nazwisko oraz kontakt do osoby, której należy zgłaszać uwagi dotyczące sylabusu)	Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska agnieszka.zajkowska@wum.edu.pl
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. Maciej Matecki Dr n. farm. Agnieszka Zajkowska Dr n. med. i n. o zdr. Alicja Bieńkowska - Tokarczyk

2. INFORMACJE PODSTAWOWE

Rok i semestr studiów	Rok II, semestr III	Liczba punktów ECTS	4.00
FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ		Liczba godzin	Kalkulacja punktów ECTS
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim			
wykład (W)		20	0,67
seminarium (S)			
ćwiczenia (C)		40	1,33
e-learning (e-L)			
zajęcia praktyczne (ZP)			
praktyka zawodowa (PZ)			
Samodzielna praca studenta			
Przygotowanie do zajęć i zaliczeń		60	2

3. CELE KSZTAŁCENIA

C1	Zapoznanie studentów z molekularnymi podstawami biologii komórki głównie w zakresie funkcjonowania genów oraz białek.
C2	Zapoznanie studentów z molekularnymi podstawami cyklu komórkowego, apoptozy, nowotworzenia.
C3	Zapoznanie studentów ze współczesnymi osiągnięciami dyscyplin biomedycznych w zakresie innowacyjnych metod terapii chorób – terapii genowej oraz metod wykorzystywanych w diagnostyce molekularnej.
C4	Nauka studentów wybranych metod molekularnych związanych z pracą z DNA, RNA oraz białkiem.

4. STANDARD KSZTAŁCENIA – SZCZEGÓLWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (dotyczy kierunków regulowanych ujętych w Rozporządzeniu Ministra NiSW z 26 lipca 2019; pozostałych kierunków nie dotyczy)

Symbol i numer efektu uczenia się zgodnie ze standardami uczenia się (zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019)	Efekty w zakresie wiedzy (E.W6., E.W7., E.W8., E.W11., E.W12., E.W13.) i umiejętności (E.U12., E.U13., E.U16.)
---	---

Wiedzy – Absolwent* zna i rozumie:

E.W6.	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.W7.	mechanizmy regulacji ekspresji genów, aspekty transdukcji sygnału, aspekty regulacji procesów wewnątrzkomórkowych oraz problematykę rekombinacji i klonowania DNA
E.W8.	zasady i zastosowanie technik biologii molekularnej
E.W11.	mechanizmy zaburzeń genetycznych u człowieka
E.W12.	metody laboratoryjne używane do genetycznej diagnostyki predyspozycji do nowotworów
E.W13.	podstawy genetyczne różnych chorób

Umiejętności – Absolwent* potrafi:

E.U12.	posługiwać się technikami biologii molekularnej, a także zinterpretować uzyskane wyniki
E.U13.	korzystać z genetycznych baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi
E.U16.	zinterpretować wyniki badań molekularnych

*W załącznikach do Rozporządzenia Ministra NiSW z 26 lipca 2019 wspomina się o „absolwencie”, a nie studencie

5. POZOSTAŁE EFEKTY UCZENIA SIĘ (nieobowiązkowe)

Numer efektu uczenia się	Efekty w zakresie
---------------------------------	--------------------------

Wiedzy – Absolwent zna i rozumie:

W1	
W2	

Umiejętności – Absolwent potrafi:

U1	
U2	
Kompetencji społecznych – Absolwent jest gotów do:	
K.2	pracy w zespole, przyjmując w nim różne role, ustalając priorytety, dbając o bezpieczeństwo własne, współpracowników i otoczenia;
K.7	formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;

6. ZAJĘCIA		
Forma zajęć	Treści programowe	Efekty uczenia się
Wykłady	Wykład 1 - Genomy, transkryptomy, proteomy Definicja, struktura i funkcja genomów (genomy jądrowe eukariotów, genomy organelli eukariotycznych, genomy prokariotów, genomy wirusów, ruchome elementy genetyczne), transkryptomów i proteomów	E.W6.
	Wykład 2 - Ekspresja genów: replikacja, transkrypcja, translacja Mechanizmy replikacji, transkrypcji i translacji	E.W6.
	Wykład 3 - Regulacja ekspresji genów Mechanizmy uczestniczące w regulacji ekspresji genów	E.W7.
	Wykład 4 - Niekodujące cząsteczki RNA Mechanizm interferencji RNA; Biosynteza, rola oraz potencjalne wykorzystanie w terapii oraz diagnostyce laboratoryjnej niekodujących cząsteczek RNA (siRNA, miRNA)	E.W7. E.W11. E.W13.
	Wykład 5 - Molekularne podstawy cyklu komórkowego Fazy i regulacja cyklu komórkowego i apoptozy; rola i charakterystyka cyklin i kinaz związanych z cyklem komórkowym; rola białka p53 i Rb	E.W7. E.W11. E.W13.
	Wykład 6 - Metody biologii molekularnej w farmacji i diagnostyce medycznej Zasada działania oraz wykorzystanie metod biologii molekularnej (PCR, Real-time PCR, hybrydyzacja); rekombinacja i klonowanie genów; biblioteki genowe	E.W7. E.W8.
	Wykład 7 - Molekularne podstawy kancerogenezy Epidemiologia nowotworów; czynniki kancerogenne; mechanizmy transformacji nowotworowej; mechanizmy przerzutowania; rola angiogenezy w rozwoju nowotworów; przegląd metod diagnostyki i terapii nowotworów	E.W7. E.W11. E.W12. E.W13.
	Wykład 8 - Terapia genowa Założenie i cele genoterapii; wektorologia; terapia genowa w praktyce	E.W7.
Ćwiczenia	Ćwiczenie 1 - Wstęp do metody PCR Zasady BHP, Optymalizacja reakcji PCR; Projektowanie starterów	E.W8. E.U12. E.U13. K.2 K.7
	Ćwiczenie 2 - Analiza DNA plazmidowego Izolacja z materiału biologicznego, trawienie enzymami restrykcyjnymi, analiza elektroforetyczna	E.W8. E.U12. E.U16. K.2 K.7
	Ćwiczenie 3 - Analiza DNA genomowego Izolacja DNA genomowego z materiału biologicznego; ocena jakościowa i ilościowa DNA; amplifikacja wybranych sekwencji metodą PCR; analiza elektroforetyczna uzyskanych produktów	E.W8. E.U12. E.U16. K.2 K.7
	Ćwiczenie 4 - Analiza ekspresji genów	E.W8. E.U12. E.U16.

	Przygotowanie materiału biologicznego oraz izolacja RNA wraz z oceną jakościową i ilościową uzyskanego RNA, reakcja odwrotnej transkrypcji, amplifikacja wybranej sekwencji metodą Real-time PCR, analiza wyników	K.2 K.7
	Ćwiczenie 5 - Analiza białek Izolacja białka z materiału biologicznego, ocena ilości wyizolowanego białka, analiza elektroforetyczna (SDSPAGE), barwienie białek w żelach poliakrylamidowych, zasady metody Western blot	E.W8. E.U12. E.U16. K.2 K.7

7. LITERATURA

Obowiązkowa

1. Węgleński P.: Genetyka molekularna, PWN, 2012
2. McLennan A.G., Bates A.D., White M.R.H., Turner P.C.: Biologia molekularna. Krótkie wykłady. Wydanie 4. Wydawnictwo naukowe PWN, 2021
3. Lewandowska Ronnegren A. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. MedPharm, 2017.

Uzupełniająca

1. Brown T.A.: Genomy, PWN, 2019
2. Krzakowski M.: Onkologia Kliniczna tom I i II. Borgis Wydawnictwo Medyczne, Warszawa 2006

8. SPOSOBY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektu uczenia się	Kryterium zaliczenia
E.W6., E.W7., E.W8., E.W11., E.W12., E.W13., E.U12., E.U16	Egzamin, test jednokrotnego wyboru w systemie stacjonarnym lub elektronicznym.	Minimum zaliczeniowe – 60 % punktów Mniej niż 60 % punktów - 2,0 (ndst) 60 – 67 % punktów - 3,0 (dst) 68 – 75 % punktów - 3,5 (ddb) 76 – 85 % punktów - 4,0 (db) 86 – 94 % punktów - 4,5 (pdb) 95 – 100 % punktów - 5,0 (bdb)
E.W8., E.U12., E.U13., E.U16., K.2, K.7	Wykonanie zadań laboratoryjnych i interpretacja uzyskanych wyników	Prawidłowe wykonanie zadań i interpretacja otrzymanych wyników będących przedmiotem ćwiczenia potwierdzone podpisem asystenta

9. INFORMACJE DODATKOWE

Strona internetowa Zakładu Farmacji Stosowanej – www.farmacjamolekularna.wum.edu.pl
W przypadku stanu epidemicznego przedmiot będzie prowadzony w systemie e-learningu.