



Sylabus na rok akademicki: 2022/2023			
Cykl kształcenia: 2020/2021 – 2024/2025			
Opis przedmiotu kształcenia			
Nazwa przedmiotu	Biologia molekularna		Grupa szczegółowych efektów uczenia się
	Molecular Biology		Grupa zajęć (kod grupy)  E  Nazwa grupy  Naukowe aspekty medycyny laboratoryjnej
Wydział	Farmaceutyczny		
Kierunek studiów	Analityka Medyczna		
Poziom studiów	<input checked="" type="checkbox"/> jednolite magisterskie <input type="checkbox"/> I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe		
Forma studiów	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input checked="" type="checkbox"/> niestacjonarne		
Rok studiów	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6	Semestr studiów	<input type="checkbox"/> zimowy <input checked="" type="checkbox"/> letni
Typ przedmiotu	<input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowy <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny		
Język wykładowy	<input checked="" type="checkbox"/> polski <input type="checkbox"/> angielski		

Liczba godzin													
Forma realizacji zajęć													
	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie kierowane (SK)	E-learning (EL)
<b>Semestr zimowy:</b>													
..... (Nazwa jednostki realizującej przedmiot) <sup>1</sup>													
Kształcenie bezpośrednie <sup>2</sup>													
Kształcenie zdalne <sup>3</sup>													
<b>Semestr letni: 75 godzin</b>													
Katedra i Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej (Nazwa jednostki realizującej)													

<sup>1</sup> Proszę powielić, jeśli przedmiot prowadzony jest przez więcej niż jedną jednostkę organizacyjną.

<sup>2</sup> Kształcenie prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia

<sup>3</sup> Kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Kształcenie bezpośrednie <sup>2</sup>		15				30							
Kształcenie zdalne <sup>3</sup>	30												
<b>Razem w roku: 75 godzin</b>													
Katedra i Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej (Nazwa jednostki realizującej)													
Kształcenie bezpośrednie <sup>2</sup>		15				30							
Kształcenie zdalne <sup>3</sup>	30												

**Cele kształcenia:** (max. 6 pozycji)

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. Nabycie praktycznych umiejętności z posługiwania się bazami danych oraz programów do analizy restrykcyjnej DNA i projektowania starterów do PCR.

C5. Uwrażliwienie na potrzeby bezpiecznego przygotowania stanowiska pracy i postępowania zgodnie z zasadami dobrej praktyki laboratoryjnej,

C6. Rozwijanie zdolności prawidłowej interpretacji otrzymywanych wyników badań.

**Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:**

Numer szczegółowego efektu uczenia się	Student, który zaliczy przedmiot zna/umie/potrafi	Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się	Forma zajęć dydaktycznych * wpisz symbol
E.W4.	Procesy regeneracji oraz naprawy tkanek i narządów;	Test SCQ	WY
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;	Test SCQ	WY, CL, SE
E.W7.	Mechanizmy regulacji ekspresji genów, aspekty transdukcji sygnału, aspekty regulacji procesów wewnątrzkomórkowych oraz problematykę rekombinacji i klonowania DNA;	Test SCQ	WY, CL, SE
E.W8.	Zasady i zastosowanie technik biologii molekularnej oraz technik cytogenetyki klasycznej i cytogenetyki molekularnej;	Realizacja zleconych zadań, Test SCQ	WY, CL, SE
E.W9.	Tradycyjne metody diagnostyki cytologicznej, w tym techniki przygotowania i barwienia preparatów, a także automatyczne techniki fenotypowania oraz cytodiagnostyczne kryteria rozpoznawania i różnicowania chorób;	Realizacja zleconych zadań	CL
E.W17.	Metody otrzymywania i stosowania przeciwciał monoklonalnych i poliklonalnych w diagnostyce, leczeniu i monitorowaniu terapii;	Test SCQ	WY
E.W20.	Problematykę z zakresu immunologii nowotworów;	Test SCQ	WY
E.W32.	Nowe osiągnięcia medycyny laboratoryjnej;	Test SCQ	WY, SE
E.U2.	Posługiwać się laboratoryjnymi technikami mikroskopowania oraz technikami patomorfologicznymi, pozwalającymi na ocenę wykładników morfologicznych zjawisk chorobowych w preparatach komórek i tkanek pobranych za życia pacjenta lub pośmiertnie;	Realizacja zleconych zadań	CL
E.U6.	Dobierać i przeprowadzać badania laboratoryjne oparte na technikach immunochemicznych oraz zinterpretować uzyskane wyniki;	Realizacja zleconych zadań	CL

E.U12.	Posługiwać się technikami biologii molekularnej oraz technikami cytogenetyki klasycznej i molekularnej w badaniach laboratoryjnych, a także zinterpretować uzyskane wyniki;	Realizacja zleconych zadań	CL
E.U13.	Korzystać z genetycznych baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;	Realizacja zleconych zadań	CL
E.U14.	Uzyskiwać wiarygodne wyniki laboratoryjnych badań cytologicznych oraz zinterpretować uzyskane wyniki;	Realizacja zleconych zadań	CL
E.U27.	Przeprowadzać krytyczną analizę informacji zawartych w publikacjach naukowych dotyczących zagadnień medycyny laboratoryjnej	Realizacja zleconych zadań	SE

\* WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe-nieklinczne; CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; PP - zajęcia praktyczne przy pacjencie; LE - lektoraty, WF - zajęcia wychowania fizycznego; PZ - praktyki zawodowe; SK - samokształcenie kierowane, EL - E-learning

#### Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie godzinowe studenta
1. Godziny w kontakcie bezpośrednim:	45
2. Godziny w kształceniu zdalnym:	30
3. Godziny indywidualnej pracy własnej studenta:	50
4. Godziny samokształcenia kierowanego:	-
Sumaryczny nakład pracy studenta:	125
<b>Punkty ECTS za przedmiot:</b>	<b>5</b>

**Treści programowe:** (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty uczenia się)

#### Wykłady

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. Od genu do białka. Rodzaje i funkcje cząsteczek RNA.
12. Proces transkrypcji u prokariotów.
13. Budowa promotora eukariotycznego i czynniki regulujące jego aktywność.
14. Proces transkrypcji u eukariotów. Dojrzwanie 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. Archeologia molekularna. Filogenetyka molekularna.

#### Seminaria

1. Projekt poznania genomu człowieka.
2. Ekstrakcja poszczególnych struktur komórkowych. Izolacja makromolekuł.
3. Reakcja PCR.
4. Reakcja RT-PCR.
5. Reakcja Real Time PCR.
6. Reakcja Nested PCR oraz Multiplex PCR.
7. Polimorfizm długości fragmentów restrykcyjnych (RFLP) – zastosowania.
8. Techniki immunologiczne.

#### Ćwiczenia

1. BHP. Prawidłowe techniki pipetowania przy użyciu pipet automatycznych.
2. Izolacja RNA metodą fenolową. Przygotowanie biblioteki mRNA- reakcja odwrotnej transkrypcji z użyciem starterów oligo(dT).
3. Elektroforeza cząsteczek RNA. Elektroforeza produktów PCR. Bioinformatyka. Bazy danych. Projektowanie starterów do PCR.
4. Izolacja DNA metodą chelex. Wyznaczanie stężenia i czystości DNA. Izolacja genomowego DNA metodą kolumnkową.
5. Porównanie działania endonukleaz specyficznych i niespecyficznych. Elektroforeza trawionego DNA. Metody identyfikacji mutacji – analiza wyników.
6. Metody immunocytochemiczne – detekcja białek w preparatach komórkowych. Barwienia histologiczne. Barwienie H&E, znakowanie cytoplazmy, jądra i organelli komórkowych. Metody hybrydyzacyjne – dot blot.
7. Identyfikacja organizmów modyfikowanych genetycznie - cz.1 - izolacja DNA z żywności i PCR.
8. Identyfikacja organizmów modyfikowanych genetycznie - cz.2 - elektroforeza fragmentów PCR i interpretacja wyników.

#### Literatura obowiązkowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)

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 i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)

1. Brown T.A Genomy, PWN, Warszawa 2019.
2. Bal J., Genetyka medyczna i molekularna. PWN, Warszawa 2022.

#### Warunki/wymagania wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien spełnić student przed przystąpieniem do realizacji zajęć z przedmiotu)

1. Umiejętność prostych obliczeń chemicznych.
2. Umiejętność posługiwania się pipetami automatycznymi.

### Zasady przyznawania ocen cząstkowych z przedmiotu w trakcie semestru:

### Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: <sup>4</sup>

#### Zaliczenie ćwiczeń

<sup>4</sup> Proszę wypełnić tylko warunki zaliczenia przedmiotu właściwe dla danego przedmiotu, a pozostałe usunąć. Warunki uzyskania zaliczenia z przedmiotu (na ocenę albo bez oceny) oraz warunki uzyskania oceny z egzaminu muszą obejmować weryfikację wszystkich efektów uczenia się, realizowanych podczas wszystkich form kształcenia w ramach danego przedmiotu. (należy określić formę, kryteria i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach

- wykonanie wszystkich eksperymentów/zadań w trakcie ćwiczeń;
  - dostarczenie prowadzącemu raportów z ćwiczeń i arkuszy pracy;
- Protokoły ćwiczeń i wzory raportów znajdują się w dokumentach umieszczonych na stronie katedry

#### Zaliczenie zajęć seminaryjnych

- aktywny udział w dyskusji i powierzonych zadaniach;
  - przygotowanie minimum jednej prezentacji z wybranego artykułu naukowego;
- Publikacje do zajęć umieszczane w materiałach dydaktycznych na stronie katedry.

Student może przystąpić do egzaminu końcowego jedynie po wcześniejszym zaliczeniu ćwiczeń laboratoryjnych i zajęć seminaryjnych. Zajęcia (SE, CL, WY) są obowiązkowe. Nieobecność na zajęciach wymaga usprawiedliwienia w formie pisemnej poprzez dostarczenie oryginału dokumentu do osoby prowadzącej zajęcia i odrobienia zajęć w uzgodnieniu z osobą prowadzącą zajęcia, niezwłocznie po ustaniu przyczyny nieobecności, zgodnie z regulaminem przedmiotu.

W przypadku odwołania zajęć z powodu godzin/dni rektorskich/dziekańskich, zajęcia te będą przeprowadzone w innym terminie lub odpracowane w innej formie uzgodnionej z osobą prowadzącą zajęcia.

Egzamin będzie się odbywać w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem. W uzasadnionych przypadkach decyzją Rektora lub Dziekana może odbyć się w formie zdalnej. Kryteria w I terminie oraz w terminie poprawkowym są takie same.

#### **Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: <sup>5</sup>**

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu Test jednokrotnego wyboru (SCQ) -50 pytań
Bardzo dobra (5,0)	48-50 poprawnych odpowiedzi
Ponad dobra (4,5)	45-47 poprawnych odpowiedzi
Dobra (4,0)	40-44 poprawnych odpowiedzi
Dość dobra (3,5)	35-39 poprawnych odpowiedzi
Dostateczna (3,0)	30-34 poprawnych odpowiedzi

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot: <sup>6</sup>	Katedra i Zakład Biologii Molekularnej i Komórkowej
Kierownik jednostki prowadzącej przedmiot:	Prof. dr hab. Jolanta Saczko
Numer telefonu:	71 784 06 89
E-mail:	jolanta.saczko@umw.edu.pl

Osoba odpowiedzialna za przedmiot:	Prof. dr hab. Jolanta Saczko
Numer telefonu:	71 784 06 89
E-mail:	jolanta.saczko@umw.edu.pl

Koordynator przedmiotu:	nie dotyczy
Numer telefonu:	
E-mail:	

<sup>5</sup> Proszę wypełnić tylko warunki zaliczenia przedmiotu właściwe dla danego przedmiotu, a pozostałe usunąć. Warunki uzyskania zaliczenia z przedmiotu (na ocenę albo bez oceny) oraz warunki uzyskania oceny z egzaminu muszą obejmować weryfikację wszystkich efektów uczenia się, realizowanych podczas wszystkich form kształcenia w ramach danego przedmiotu. (należy określić formę, kryteria i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach

KONSULTACJE: informacje szczegółowe o terminach i miejscach konsultacji kadry akademickiej podawane są na stronach internetowych poszczególnych jednostek organizacyjnych Uczelni prowadzących zajęcia z danego przedmiotu oraz w gablotach obok sekretariatów.

Data opracowania sylabusu
---------------------------

01.09.2022
------------