

SYLABUS PRZEDMIOTU (dla studiów od roku akad. 2019/2020)

Jednostka organizacyjna prowadząca kierunek	Wydział Lekarski				
Kierunek studiów	lekarski				
Poziom kształcenia	Jednolite studia magisterskie				
Forma studiów	Studia stacjonarne/studia niestacjonarne				
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki				
Jednostka organizacyjna prowadząca zajęcia	Zakład Biologii i Genetyki				
Moduł	Molekularne podłoże chorób				
Zajęcia (przedmiot)	Biologia molekularna				
Język kształcenia	polski				
Status grupy zajęć / zajęć	Obowiązkowy				
Cykl realizacji zajęć (przedmiotu)	Semestr studiów: V				
Kod zajęć (przedmiotu)	11.LEK.D6.5.44				
Koordinator grupy zajęć / zajęć	dr hab. Anna Goc, prof. UO				
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za zajęcia (przedmiot)	dr hab. Anna Goc, prof. UO				
Wymiar zajęć					
Zajęcia zorganizowane określone planem studiów, w tym:	Ogółem	Forma zajęć			
		Wykłady	Seminaria	Ćwiczenia laboratoryjne/ symulacyjne	Ćwiczenia kliniczne
	24	12	6	6	
Semestr V	24	12	6	6	
Bilans nakładu pracy studenta ogółem					
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta		Praca własna studenta		Zajęcia przygotowujące do prowadzenia działalności naukowej	
Forma zajęć	Wymiar zajęć	Forma zajęć	Wymiar zajęć	Forma zajęć	Wymiar zajęć
Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	24	Bieżące przygotowanie do zajęć	2	Udział w zajęciach wynikających z planu studiów	6
Konsultacje		Przygotowanie projektu/raportu/dziennika			
Obecność na zaliczeniu przedmiotu	1	Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	3		2
Razem	25	Razem	5	Razem	8
Punkty ECTS ogółem					
RAZEM	w tym z tytułu:				

	zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego i studenta	pracy własnej studenta	nakładu pracy studenta związanego z zajęciami o charakterze przygotowującym do prowadzenia działalności naukowej
1	0,8	0,2	0,3
Wymagania wstępne i /lub wprowadzające treści kształcenia			
Kształcenie w zakresie Biologii molekularnej wymaga wiedzy z biologii na poziomie matury rozszerzonej z tego przedmiotu, a także wiedzy z kursów biochemii i biologii komórki przewidzianych programem studiów we wcześniejszych semestrach.			
Cel kształcenia			
Zaznajomienie z: <ol style="list-style-type: none"> 1. metodami: badania genomów, inżynierii genetycznej, mutageny in vivo; 2. zastosowaniem GMO jako bioreaktorów do produkcji leków i szczepionek; 3. terapią genowa chorób metabolicznych i nowotworów; 4. metodami otrzymywania i zastosowanie indukowanych pluripotentnych komórek macierzystych; 5. metodami diagnostyki molekularnej; 6. mechanizmami zmian epigenetycznych i chorobami spowodowanymi zaburzeniami regulacji epigenetycznej; 7. farmakogenetyką i nutrigenetyką; 8. analizą DNA w medycynie sądowej. 			
Efekty uczenia się			
Kierunkowe efekty uczenia się			Oznaczenie odpowiedniości
W zakresie wiedzy absolwent zna i rozumie:			
B.W13. funkcje nukleotydów w komórce, struktury I- i II-rzędową DNA i RNA oraz strukturę chromatyny;			*
B.W14. funkcje genomu, transkryptomu i proteomu człowieka oraz podstawowe 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;			*
B.W15. opisuje podstawowe szlaki kataboliczne i anaboliczne, sposoby ich regulacji oraz wpływ czynników genetycznych i środowiskowych;			*
B.W19. w podstawowym zakresie problematykę komórek macierzystych i ich zastosowania w medycynie;			*
C.W9. podstawy diagnostyki mutacji genowych i chromosomowych odpowiedzialnych za choroby dziedziczne oraz nabyte, w tym nowotworowe;			**
C.W10. korzyści i zagrożenia wynikające z obecności w ekosystemie organizmów modyfikowanych genetycznie (GMO);			*
C.W11. genetyczne mechanizmy nabywania lekooporności przez drobnoustroje i komórki nowotworowe;			
C.W41. wskazania do badań genetycznych przeprowadzanych w celu indywidualizacji farmakoterapii;			*
C.W42. podstawowe kierunki rozwoju terapii, w szczególności możliwości terapii komórkowej, genowej i celowanej w określonych chorobach.			**
W zakresie umiejętności absolwent potrafi:			
B.U9. posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi, takimi jak: analiza jakościowa, miareczkowanie, kolorymetria, pehametria, chromatografia, elektroforeza białek i kwasów nukleinowych;			*
B.U11. korzysta z baz danych, w tym internetowych, i wyszukuje potrzebną informację za pomocą dostępnych narzędzi;			**
C.U3. podejmuje decyzję o potrzebie wykonania badań cytogenetycznych i molekularnych.			*

W zakresie kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:		
K.5. dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;		*
K.7. korzystania z obiektywnych źródeł informacji;		*
K.8. formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji.		*
Przedmiotowe efekty uczenia się		Odniesienie do efektów kierunkowych
Semestr V Student:		
EK-1 ma wiedzę o zasadach podstawowych technik analizy kwasów nukleinowych i tworzenia GMO		B.W13, B.W14 C.W10, C.W11
EK-2 zna znaczenie regulacji epigenetycznej dla ekspresji genów i funkcjonowania organizmu		B.W14, B.W15
EK-3 ma wiedzę na temat możliwości i metod diagnostyki molekularnej		C.W9
EK-4 zna zasady prowadzenia i możliwości terapii genowej i terapii z udziałem indukowanych komórek pluripotencjalnych		B.W19, C.W41, C.W42
EK-5 jest świadomy możliwości znajdowania najskuteczniejszej spersonalizowanej terapii za pomocą wiedzy i metod farmako- i nutrigenetyki i wie kiedy ich użyć		C.W41
EK-6 umie zanalizować sekwencję nukleotydową DNA pod kątem zakodowanych w niej genów białek, elementów regulatorowych genu		B.W14, B.U9
EK-7 potrafi przeprowadzić prostą bioinformatyczną analizę sekwencji DNA korzystając z baz danych i dostępnych on-line narzędzi analizy		B.U11
EK-8 umie wyizolować DNA plazmidowe, przeprowadzić jego analizę restrykcyjną i elektroforetyczną		B.U9
EK-9 potrafi ocenić potrzebę przeprowadzenia badań molekularnych celem najtrafniejszej diagnozy i wyboru najskuteczniejszej terapii		C.W41, C.U3
Metody i narzędzia dydaktyczne kształcenia		
Wykłady	wykład konwencjonalny z prezentacją multimedialną	
Seminaria	prelekcja wstępna z prezentacją multimedialną połączona z kierowaną dyskusją, tematyczne zajęcia warsztatowe	
Ćwiczenia laboratoryjne	wstępne omówienie teorii z prezentacją multimedialną połączone z ukierunkowaną dyskusją; wykonanie wg pisemnych instrukcji doświadczeń w kilkusobowych zespołach pod nadzorem prowadzącego z użyciem drobnego sprzętu laboratoryjnego i gotowych roztworów odczynników; aktywizująca analiza otrzymanych wyników.	
Treści programowe kształcenia		
Wymiar zajęć		Zakres treści programowych
Forma	Liczba godzin	
Wykłady	3	W1. Genom człowieka. Metody badania genomów: izolacja i oczyszczanie kwasów nukleinowych, fragmentowanie DNA, frakcjonowanie kwasów nukleinowych, amplifikacja DNA met. PCR, sekwencjonowanie DNA, hybrydyzacja kwasów nukleinowych.
	3	W2. Inżynieria genetyczna: metody klonowania fragmentów DNA i tworzenia genetycznie modyfikowanych organizmów (GMO). Transgenizacja zwierząt – iniekcja/infekcja obcego DNA do zapłodnionych oocytów, iniekcja genetycznie zmodyfikowanych zarodkowych komórek macierzystych do blastocysty. Mutagenesa in vivo – gene targeting, genetyczny nokaut. Technologia antysensowna. Redagowanie genomu. Tworzenie GMO roślinnych – z udziałem Agrobacterium tumefaciens lub metodą strzelby genowej. GMO jako bioreaktory do produkcji leków i szczepionek. Terapię genową chorób metabolicznych i nowotworów.
	3	W3. Otrzymywanie i zastosowanie indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych. Diagnostyka molekularna – analiza mutacji, testy diagnostyczne chorób infekcyjnych i inwazyjnych. Nieinwazyjna diagnostyka prenatalna.

		Epigenetyka: mechanizmy zmian epigenetycznych – metylacja DNA, modyfikacje histonów.
	3	W4. Epigenetyka: mechanizmy zmian epigenetycznych cd - struktura chromatyny, niekodujący RNA, piętnowanie rodzicielskie, choroby spowodowane zaburzeniami regulacji epigenetycznej. Farmakogenetyka. Nutrigenetyka. Profilowanie/analiza DNA w medycynie sądowej: ustalanie ojcostwa, identyfikacja ofiar katastrof masowych, identyfikacja ofiar i sprawców w sprawach kryminalnych. Markery genetyczne bi- i wieloalleliczne autosomalne, położone na chromosomach płci i w DNA mitochondrialnym.
Seminaria	3	S1. Struktura genu pro- i eukariotycznego.
	3	S2. Analiza in silico sekwencji nukleotydowej i przewidywanej sekwencji aminokwasowej. Przeszukiwanie baz danych w poszukiwaniu homologów badanej sekwencji.
Ćwiczenia laboratoryjne	3	C1. Prelekcja: Plazmidy – występowanie, zastosowanie w inżynierii genetycznej, metody izolacji. Zajęcia praktyczne: Izolacja DNA plazmidowego.
	3	C2. Prelekcja: Metody inżynierii genetycznej – enzymy restrykcyjne, elektroforeza kwasów nukleinowych Zajęcia praktyczne: Trawienie DNA plazmidowego enzymem restrykcyjnym, elektroforeza trawionego i nietrawionego DNA plazmidowego w żelu agarozowym
Sekwencja zajęć		W1, S1, C1 Reszta dowolnie
Ocenianie i zaliczanie		
Metody weryfikacji efektów uczenia się		Zaliczenie seminariów - w formie pisemnego kolokwium zaliczeniowego (4 pytania test dopasowania odpowiedzi „luki” – każde za 1 p-kt, 7 pytań test jednokrotnego wyboru – każdy za 1 p-kt). Ocena podlega poprawie. Zaliczenie ćwiczeń - w formie pisemnego kolokwium zaliczeniowego (12 zadań test dopasowania odpowiedzi „luki” - każde za 1 p-kt, 3 pytania otwarte – każde za 2 p-ky). Ocena podlega poprawie. Wykłady zalicza się na podstawie końcowego pisemnego egzaminu w formie testu jednokrotnego wyboru 24 pytań.
Sposoby weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się		EK6-7 i EK8 zaliczenie pisemne po zakończeniu odpowiednio seminariów i ćwiczeń, EK1-5 i EK9 - pisemny egzamin końcowy
Zasady dopuszczenia do zaliczenia zajęć (przedmiotu)		Student może zostać dopuszczony do zaliczenia końcowego zajęć (przedmiotu) w formie zaliczenia na ocenę/egzaminu jeżeli: uzyska zaliczenia każdego z wymaganych kolokwiów.
Forma i warunki zaliczenia zajęć (przedmiotu)		Zaliczenie zajęć (przedmiotu) przeprowadzone zostanie w formie: Egzamin przeprowadzony w formie pisemnego testu jednokrotnego wyboru 24 pytań. Warunki i ocena: Procent poprawnych odpowiedzi wymagany na zaliczenie kolokwiów i egzaminu na ocenę bardzo dobry (5,0): od 92%. Ponad dobry (4,5): 84-91%. Dobry (4,0): 76-83%. Dość dobry (3,5): 68-75%. Dostateczny (3,0): 60-67%. Niedostateczny (2,0): do 59%
Wykaz literatury obowiązującej do zaliczenia zajęć (przedmiotu)		
Literatura podstawowa		1. Brown T.A. Genomy. Wyd. Naukowe PWN, 2009 i następne. 2. Turner P., McLennan A., Bates A., White M. Biologia molekularna – krótkie wykłady. PWN, Warszawa 2011 3. Genetyka medyczna i molekularna (J. Bał, red), PWN, Warszawa 2017 i następne 4. Allison L.A. Podstawy biologii molekularnej. Wyd. Uniw. Warszawskiego, Warszawa, 2009 i następne
Literatura uzupełniająca		1. Gruber B.M. Epigenetyka a etiologia chorób neurodegeneracyjnych. 2011 Postepy Hig Med Dosw (online), 65: 542-551.

	<p>https://core.ac.uk/download/pdf/25939390.pdf</p> <p>2. Sawicki w., Malejczyk J., Wróblewska M. 2015 Starzenie: mechanizmy epigenetyczne i genetyczne. Gerontologia Polska 2: 47-52 http://gerontologia.org.pl/wp-content/uploads/2016/07/2015-2_Gerontologia_4.pdf</p> <p>3. Siedlecki J. 2011 Diagnostyka molekularna nowotworów. Postępy Nauk Medycznych 2: 88-93. http://www.czytelniamedyczna.pl/3594,diagnostyka-molekularna-nowotworlw.html</p> <p>4. Siedlecki J. Diagnostyka molekularna. 2009 W: Mięśaki tkanek miękkich u dorosłych. red. P. Rutkowski i Z. I. Nowecki, Medical Tribune Polska, Warszawa, http://www.sarcoma.pl/pliki/Monografia/rozdzial5.pdf</p> <p>5. Żurawski M., Majka M. 2011 Indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste – nowe rozwiązanie w medycynie regeneracyjnej. Diagnostyka laboratoryjna 47: 187-192. http://www.diaglab.pl/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,113/Itemid,99999999/</p> <p>6. Inżynieria genetyczna i terapia genowa (red. I. Bednarek) Śląski Uniwersytet Medyczny, Katowice 2008 http://serwisy.umcs.lublin.pl/andrzej.mazur/Inzynieria_Genetyczna_Biologia_Kurs_Podstawowy/Cwiczenia/In%C5%BCynieria%20genetyczna%20i%20terapia%20Genowa%20-%20Ilona%20Bednarek.pdf</p> <p>7. Gos M. 2016 Rodzicielskie piętnowanie genomowe. Epigenetyka w chorobach neurologicznych. http://www.ipin.edu.pl/wp-content/uploads/2016/11/Rodzicielskie%20pi%C4%99tnowanie%20genomowe.%20Epigenetyka%20w%20chorobach%20neurologicznych%201_2016%20skr%C3%B3t.pdf</p> <p>dostęp z dnia 16.09.2021</p>
Prawa autorskie	
Autor Karty / Sylabusu	Anna Goc
Prawa autorskie	Uniwersytet Opolski