



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	GENETYKA MOLEKULARNA, PG_00039057						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Biotechnologii Molekularnej i Mikrobiologii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Beata Zalewska-Piątek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Beata Zalewska-Piątek				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	15.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Genetyka molekularna - wykład, WCh 2022/23, Biotechnologia II stopień - new - Moodle ID: 24403 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=24403 Genetyka molekularna - seminarium WCh 2022/23, Biotechnologia II stopień - new - Moodle ID: 20885 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20885						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		8.0		22.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie się z podstawowymi mechanizmami funkcjonowania genomów, regulacji ich aktywności i dziedziczenia oraz metodami wykorzystywanymi do analizy struktury, funkcji genów, wyłączenia ich aktywności oraz skutków zmian mutacyjnych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K02] ma świadomość ograniczeń, ale i nieustannego poszerzania się stanu wiedzy i techniki; rozumie potrzebę kształcenia i dokształcania się przez całe życie		Student analizuje dostępny stan wiedzy dotyczący genomu i metod jego analizy.		[SK2] Ocena postępów pracy [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy		
	[K7_U12] potrafi komunikować się w języku angielskim w mowie i w piśmie posługując się nomenklaturą chemiczną i terminami specjalistycznymi z zakresu biotechnologii, genetyki i inżynierii genetycznej, mikrobiologii, biochemii		Student definiuje wzory ekspresji genów z uwzględnieniem modeli badawczych.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W12] ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę dotyczącą metod diagnostycznych i analitycznych w zakresie swojej specjalności ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki molekularnej i mikrobiologicznej		Student potrafi wykonywać adnotacje funkcjonalne genu w oparciu o dostępne metody komputerowe.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>1. Geny jako nośniki informacji genetycznej. Pojęcie genomu (budowa fizyczna genomu człowieka – genom jądrowy i mitochondrialny, genomy eukariotyczne i prokariotyczne). 2. Lokalizacja genów w sekwencjach DNA. Prosta analiza sekwencji docelowej (poszukiwanie otwartych ramek odczytu i homologii sekwencyjnych) oraz eksperymentalne techniki lokalizacji genów (analiza hybrydyzacyjna, sekwencjonowanie cDNA). Ustalenie funkcji genu. Komputerowa (identyfikacja genów homologicznych) i eksperymentalna analiza funkcji genu (inaktywacja lub zwiększanie ekspresji specyficznych genów). Badanie aktywności białka kodowanego przez nieznaną gen (mutageneza ukierunkowana). Geny reporterowe i immunocytochemia (ustalenie wzoru ekspresji genu i lokalizacja białka kodowanego przez dany gen). Badanie oddziaływania białko-białko (test prezentacji na fagu i drożdżowy system jedno- i dwuhybrydowy). 3. Mutacje. Typy i przyczyny mutacji. Skutki mutacji (bezpośrednie na genom i pośrednie na fenotyp). Mutageny środowiskowe. Metody wykorzystywane do badania skutków genotoksycznych. Test Ames'a. Analiza aberracji chromosomowych. Wymiana chromatyd siostrzanych. Metoda mikrojądrowa. Test kometowy i tunel. Hybrydyzacja fluorescencyjna FISH i jej modyfikacja (znaczniki promieniotwórcze). 4. Biotransformacja i biomarkery (acetylocholinoesterazy, białka krzepnięcia, monoooksygenazy, witellogenina, porfiryny i synteza hemu). 5. Metody badania białek (proteomu) obecnych w komórce/organizmie. Organizacja proteomu człowieka. Gałęzie proteomiki i jej zastosowanie. Techniki detekcji białek oparte na przeciwciałach. Metody wykorzystywane w badaniach proteomu (elektroforeza dwukierunkowa, spektrometria masowa, mikroskopia elektronowa). 6. Zmiany i regulacja aktywności genomu. Krótkotrwałe zmiany ekspresji genów (sygnalizacja bezpośrednia i pośrednia). Długotrwałe zmiany ekspresji genów (fizyczne rearanżacje genomu, zmiany związane ze strukturą chromatyny, regulacja genomu przez sprzężenie zwrotne). 7. Regulacja zmian w genomie podczas procesów rozwojowych na bazie wybranych organizmów modelowych - <i>B. subtilis</i>, <i>C. elegans</i>, <i>D. melanogaster</i>. 8. Transfekcja komórek eukariotycznych jako mechanizm horyzontalnego transferu genów. Rodzaje transfekcji (transfekcja stała i przejściowa). Metody wprowadzania transgenów i syntetycznych oligonukleotydów do komórek docelowych. 9. Transfekcja fizyczna (elektroporacja, bombardowanie mikrocząsteczkami, zastosowanie szklanych kulek, bezpośrednia mikroiniekcja do jądra komórkowego, fuzja protoplastu), chemiczna (w obecności fosforanu wapnia, DEAE-dekstranu) i wirusowa (adenowirusy, retrowirusy, lentiwirusy, bakulowirusy). Optymalizacja transfekcji. Geny reporterowe do sprawdzania poziomu ekspresji genu transferowanego. 10. Nokaut genowy na bazie zmodyfikowanego intronu RNA grupy II (Targetron Gene Knockout System) do zlokalizowanej inaktywacji genów docelowych w komórkach bakteryjnych. Introny RNA grupy II, struktura, mechanizm odwrotnego splicingu (aktywność kompleksu RNP złożonego z intronu RNA i części białkowej IEP), zastosowanie. Analiza obecności intronu w obrębie genu docelowego. 11. Edycja genomu w oparciu o miejscowo-specyficzne nukleazy, SSN (meganukleazy – endonukleazy samonaprowadzające, nukleazy z motywem palca cynkowego, ZFN, nukleazy TALEN, modyfikacje bakteryjnego systemu CRISPR-Cas). Wykorzystanie systemu CRISPR-Cas9 do modyfikacji genomu komórek eukariotycznych (modyfikacje ludzkich i zwierzęcych linii komórkowych, roślin i zwierząt, modele chorób ludzkich o podłożu genetycznym).</p> <p>SEMINARIUM</p> <p>1. Historia zapisana w genach. Co było pierwsze DNA czy RNA? Powstawanie nowych genów. 2. Konstruowanie i wykorzystanie drzew filogenetycznych. 3. Genetyka sądowa. Identyfikacja osób i próbek, ustalanie ojcostwa, badanie dowodów rzeczowych. 4. Komórki macierzyste z krwi pępowinowej. Zastosowania i nadzieje. 5. Przeszczepy tkankowe (bariery genetyczne w transplantologii, odpowiedź gospodarza przeciwko przeszczepowi i przeszczep przeciwko gospodarzowi, zapobieganie odrzutom, nieswoiste i swoiste środki immunosupresyjne) i narządowe. 6. Rusztowania tkankowe jako alternatywa dla konwencjonalnych przeszczepów narządów i tkanek. Biomateriały naśladujące własne tkanki (poliestry i elastomery). 7. Biotechnologiczne nanomateriały i ich zastosowanie w medycynie. 8. Białka rekombinantowe jako użyteczne czynniki terapeutyczne (insulina, hormon wzrostu, czynniki krzepnięcia krwi, cytokiny, humanizowane przeciwciała monoklonalne). 9. Molekularny mechanizm neuroprzebiegu. Cząsteczki neuroprzebiegu (pobudzające i czujnikowe). 10. Formowanie biofilmu bakteryjnego (metody detekcji) i terapia alternatywna do antybiotykoterapii. 11. Autoagregująca adhezyna Ag43 w komórkach <i>E. coli</i> i jej rola w patogenezie zakażeń bakteryjnych (struktura i transport domeny alfa antygeny Ag43 na powierzchnię komórek bakteryjnych, właściwości biologiczne – adhezja, inwazja, autoagregacja i formowanie biofilmu). 12. Terapia genowa a nowotwory (wprowadzanie do komórek genów samobójczych, immunomodulacyjnych, antyangiogennych, proapoptotycznych). 13. Systemy MDR jako mechanizm oporności pałeczek Gram-ujemnych na stosowaną chemioterapię. 14. Diagnostyka molekularna chorób genetycznych (diagnostyka aberracji chromosomowych, mutacji punktowych, delecji). 15. Choroby sprzężone z chromosomem X przekazywane w sposób recesywny (hemofilia, dystrofia mięśniowa Duchenne, mukopolisacharydoza typu II). 16. Choroby neurodegeneracyjne (Alzheimera, Parkinsona i Huntingtona). 17. Choroby autoimmunologiczne. 18. Zespoły nawracających gorączek u dzieci warunkowanych genetycznie (TRAPS, MAPS – postać łagodna i bardzo ciężka, CINC i zespoły pokrewne typu MWS i FCU) i bez ustalonego dotychczas podłoża genetycznego (PFAPA). 19. Genetyczne predyspozycje do wystąpienia raka piersi i jajnika u kobiet (geny „podwyższonego ryzyka”, mutacja a nowotwór, testy genetyczne). 20. Patomechanizm zakażeń dróg moczowych powodowanych przez uropatogenne szczepy <i>E. coli</i> i alternatywne formy terapii (szczepionki, innowacyjne chemoterapeutyki - pilicydy).</p>		
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>Wymagane posługiwanie się wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień z biochemii i biologii molekularnej.</p>		
<p>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</p>	<p>Sposób oceniania (składowe)</p> <p>Ocena złożona obejmująca seminarium i wykład. Ostateczny wynik (%) = wynik z seminarium – wygłoszony referat i aktywność na zajęciach (%) x 0.4 + wykładu - 2 testy pisemne (%) x 0.6.</p>	<p>Próg zaliczeniowy</p> <p>60.0%</p>	<p>Składowa oceny końcowej</p> <p>100.0%</p>

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Brown T. A. Genomy. PWN. 2009.</p> <p>Żeromski J. Immunologia. PZWL. 2000.</p> <p>Epstein R.J. Biologia molekularna człowieka. CZELEJ. 2006.</p> <p>Raszeja S., Nasiłowski W., Makarewicz J. Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów. PZWL. 1990.</p> <p>Szczerkowska Z. Badania biologiczne w sądowym ustalaniu ojcostwa. Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, IES. 1998.</p> <p>Szczerkowska Z., Pawłowski R. Podstawy genetyki sądowej. Wydawnictwo Akademii Medycznej w Gdańsku, AMG, Gdańsk, 2002.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Ridley M. Genome. New York Times. Księgarnia Bookcity. 2016.</p> <p>Branden C., Tooze J. Introduction to protein structure. Garland. 1999.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	