



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	GENETYKA MOLEKULARNA, PG_00065568						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Beata Zalewska-Piątek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	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						
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	5.0		40.0		90
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 potencjalnych zagrożeń i szans związanych z rozwojem nauki i technologii dla środowiska przyrodniczego i społeczeństwa		Student identyfikuje i ocenia możliwe konsekwencje rozwoju genetyki molekularnej i pokrewnych technologii dla środowiska naturalnego oraz funkcjonowania społeczeństwa, z uwzględnieniem aspektów etycznych i społecznych			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	
	[K7_W01] definiuje zjawiska, procesy i prawa przyrody ożywionej stosowane do wytwarzania dóbr użytkowych i prowadzenia usług		Student definiuje podstawowe zjawiska i procesy molekularne związane z funkcjonowaniem genomu oraz analizuje metody ich wykorzystania w biotechnologii i usługach opartych na wiedzy biologicznej.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
	[K7_U08] sporządza dokumentację eksperymentów i procesów technologicznych z wykorzystaniem profesjonalnej terminologii w zakresie biotechnologii i dziedzin pokrewnych		Student analizuje dokumentację adnotacji funkcjonalnej genów z wykorzystaniem dostępnych metod biotechnologicznych, posługując się właściwą terminologią specjalistyczną.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Geny jako nośniki informacji genetycznej, pojęcie genomu. Genomy eukariotyczne. Budowa fizyczna genomów jądrowych i organellarnych, mechanizmy opakowania i funkcje. Genomy prokariotyczne i mobilne elementy genetyczne. Anatomia i globalna organizacja nukleoidu, mechanizmy kondensacji. DNA powtarzający się. Transpozony. Adnotacje funkcjonalne genów. Przypisywanie genom roli pełnionej w organizmie: metody bioinformatyczne i eksperymentalne (rekombinacja homologiczna, transpozony, RNAi, drożdżowe systemy dwu- i jednohybrydowe, mutageniza ukierunkowana). Introny RNA grupy II i knockout genów bakteryjnych. Generowanie bibliotek chromosomalnych z wyłączonymi genami. Rekombinacja Cre-loxP i rekombinaza Cre. Edycja genomu. Programowane nukleazy. Modyfikacje genomów za pośrednictwem meganukleaz, nukleaz ZFN i TALE, systemu CRISPR. System CRISPR-Cas9 II i jego alternatywa - prime editing, potencjalne aplikacje. Tworzenie zwierzęcych i komórkowych modeli chorób ludzkich, terapia chorób genetycznych, nowotworowych, wirusowych i pasożytniczych. Charakterystyka systemu prime editing, opartego na fuzyjnym białku SpCas9n-RT. Regulacja aktywności genomu przez pośrednie i bezpośrednie przekazywanie sygnałów. Mechanizmy determinujące krótkotrwałe i stałe zmiany w aktywności genomów (rearanżacje genomu, zmiany struktury chromatyny i sprzężenie zwrotne). Regulacja zmian w genomie podczas procesów rozwojowych. Badania rozwoju organizmów jedno- i wielokomórkowych (<i>B. subtilis</i>, <i>C. elegans</i>, <i>D. melanogaster</i>). Analiza mechanizmów chorób neurodegeneracyjnych. Mutacje, mutageny i mutageniza środowiskowa. Metody wykorzystywane do badania skutków genotoksycznych. Test Ames. Analiza aberracji chromosomowych. Wymiana chromatyd siostrzanych. Metoda mikrojądrowa. Test kometowy i Tunel. Hybrydyzacja fluorescencyjna i jej modyfikacje. Odpowiedzi biologiczne indukowane przez mutageny. Biomarkery (acetylocholinoesterazy, białka krzepnięcia, monooxygenazy, witellogenina, porfiryny) i biotransformacja.</p> <p>Treści przedmiotu - 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 i narządowe. Uwarunkowania prawne, etyczne i kulturowe, zjawisko śmierci mózgowej. 6. Rusztowania tkankowe jako alternatywa dla przeszczepów narządów i tkanek. Biomateriały naśladujące własne tkanki. 7. Biotechnologiczne nanomateriały i ich zastosowanie w medycynie. 8. Białka rekombinantowe jako użyteczne czynniki terapeutyczne (insulina, hormon wzrostu, czynniki krzepnięcia krwi, cytokiny). 9. Molekularny mechanizm neuroprekaźnictwa. Cząsteczki neuroprekaźnikowe (pobudzające i czujnikowe). 10. Formowanie biofilmu bakteryjnego (metody detekcji) i terapia alternatywna do antybiotykoterapii. 11. Adhezyna Ag43 w komórkach <i>E. coli</i> i jej rola w patogenezie zakażeń bakteryjnych (struktura i transport, właściwości biologiczne, autoagregacja i formowanie biofilmu). 12. Terapia genowa a nowotwory (geny samobójcze, immunomodulacyjne, antyangiogenne, proapoptotyczne). 13. Systemy MDR jako mechanizm oporności bakterii Gram-ujemnych na stosowaną chemioterapię. 14. Diagnostyka molekularna chorób genetycznych (aberracji chromosomowych, mutacji punktowych, delecji). 15. Choroby recesywne sprzężone z chromosomem X (hemofilia, dystrofia mięśniowa Duchenne, mukopolisacharydoza typu II). 16. Choroby neurodegeneracyjne (Alzheimera, Parkinsona i Huntingtona). 17. Zespoły nawracających gorączek u dzieci warunkowanych genetycznie i bez ustalonego dotychczas podłoża genetycznego. 18. Genetyczne predyspozycje do wystąpienia raka piersi i jajnika u kobiet (geny podwyższonego ryzyka, mutacja a nowotwór, testy genetyczne). 19. Patomechanizm ZUM wywołanych przez uropatogenne szczepy <i>E. coli</i> i alternatywne formy terapii (szczepionki, innowacyjne chemoterapeutyki).</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagane posługiwanie się wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień z biochemii i biologii molekularnej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena z seminarium obejmuje ocenę za wygłoszony referat i aktywność na zajęciach.	60.0%	40.0%
	Ocena z wykładu obejmuje ocenę z egzaminu ustnego.	60.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Brown T. A. Genomy. PWN. 2019.</p> <p>Węgleński P. Genetyka molekularna. PWN 2012.</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> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Introduction to protein structure. Branden C., Tooze J., Garland 1999.</p> <p>Adresy eZasobów</p>		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Mutageny i mutageneza środowiskowa. Adnotacje funkcjonalne genów. Edycja genomu - CRISPR-Cas, prime editing, programowane nukleazy. Wykorzystanie organizmów modelowych w analizach ekspresji genów.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.