

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	INŻYNIERIA GENETYCZNA, PG_00066804						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Paweł Sachadyn				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	15.0	0.0	60
	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	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Celem wykładu jest poszerzenie wiedzy o zastosowaniu inżynierii genetycznej w badaniach naukowych i w przemyśle.						
	Celem projektu jest wykonanie klonowania molekularnego in silico.						
	Celem laboratorium jest przeprowadzenie klonowania molekularnego genu zwierzęcego do plazmidowego wektora bakteryjnego.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U01] projektuje eksperymenty zgodnie ze stanem wiedzy i najnowszą literaturą naukową, z wykorzystaniem komputerowych metod analizy danych, symulacji komputerowych		Student potrafi zaprojektować i wykonać eksperyment klonowania molekularnego do wektora plazmidowego		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_U07] ocenia możliwości komercjalizacji produktu lub technologii w oparciu o analizę publikacji naukowych i patentów		Student jest świadomy konieczności uwzględnienia wymagań natury etycznej i bioetycznej w pracy biotechnologa w nauce i przemyśle		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_K101] uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje		Student potrafi samodzielnie dobierając wiarygodne źródła wyszukać i interpretować informacje dotyczące rozwoju i zastosowań inżynierii genetycznej		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK2] Ocena postępów pracy		
	[K7_W03] dobiera metody wykorzystujące organizmy żywe i biomolekuły do wytwarzania i przetwarzania dóbr użytkowych		Student potrafi dobrać rozwiązanie z zakresu inżynierii genetycznej umożliwiające uzyskanie białek do zastosowań badawczych, medycznych lub przemysłowych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

Treści przedmiotu	WYKŁAD kluczowe techniki i zastosowania inżynierii genetycznej 1. Klonowanie molekularne wektory, inserty oraz sposoby ich łączenia. 2. Inżynieria genetyczna komórek ssaków w hodowlach tkankowych. 3. Indukowane pluripotentne komórki macierzyste. 4. Przeciwciała humanizowane i przeciwciała ludzkie 5. Inżynieria genetyczna zwierząt technika modyfikacji genetycznych zwierząt. Zwierzęta nokautowe i transgeniczne w nauce. 6. Edytowanie genomów. Metoda CrispR i inne. Wprowadzanie zmian genetycznych w wybranych tkankach. Tkankowo specyficzna ekspresja genów. Metoda Cre-lox. 7. Terapia genowa metody i problemy. 8. Inżynieria genetyczna roślin - metody, możliwości i zagrożenia LABORATORIUM - klonowanie in vitro do wektora plazmidowego w komórkach E. coli 1. Izolacja RNA z tkanki stałej. 2. Synteza cDNA. 3. Amplifikacja wybranego genu metodą PCR na matrycy cDNA. 4. Izolacja plazmidowego DNA wektora (pUC19). 5. Przygotowanie insertu do klonowania: izolacja amplifikowanego fragmentu DNA z prążka żelu agarozowego (ang. gel-out) 6. Trawienie DNA wektora i insertu enzymami restrykcyjnymi. 7. Oczyszczanie DNA po reakcjach enzymatycznych (ang. clean-up). 8. Ligacja DNA insertu i wektora. 9. Transformacja komórek kompetentnych mieszaniną ligacyjną. Selekcja biało-niebieska. na podłożu stałym z IPTG i X-Gal i hodowla wybranych klonów na podłożu płynnym. 10. Analiza restrykcyjna plazmidów rekombinantowych. PROJEKT - klonowanie in silico. 1. Wybór genu, źródła matrycy i wyznaczenie sekwencji nukleotydowej do klonowania
-------------------	--

2. Dobór enzymów restrykcyjnych do klonowania
3. Zaprojektowanie starterów i reakcji PCR do amplifikacji insertu i sposobu identyfikacji właściwej sekwencji nukleotydowej insertu z użyciem metod porównywania sekwencji nukleotydowych
4. Komputerowa symulacja trawienia wektora i insertu oraz ligacji wektora z insertem
5. Porównanie sekwencji aminokwasowych białka natywnego i rekombinowanego
6. Wyznaczenie MW i punkt izoelektrycznego białka fuzyjnego
7. Projektowanie analizy restrykcyjnej
8. Komputerowa optymalizacja kodonów względem komórki gospodarza
9. Projektowanie i symulacja klonowania metodą Gibsona

WYKŁAD kluczowe techniki i zastosowania inżynierii genetycznej

1. Klonowanie molekularne wektory, inserty oraz sposoby ich łączenia.
2. Inżynieria genetyczna komórek ssaków w hodowlach tkankowych.
3. Indukowane pluripotentne komórki macierzyste.
4. Przeciwciała humanizowane i przeciwciała ludzkie
5. Inżynieria genetyczna zwierząt technika modyfikacji genetycznych zwierząt. Zwierzęta nokautowe i transgeniczne w nauce.
6. Edytowanie genomów. Metoda CrispR i inne. Wprowadzanie zmian genetycznych w wybranych tkankach. Tkankowo specyficzna ekspresja genów. Metoda Cre-lox.
7. Terapia genowa metody i problemy.
8. Inżynieria genetyczna roślin - metody, możliwości i zagrożenia

LABORATORIUM - klonowanie in vitro do wektora plazmidowego w komórkach E. coli

1. Izolacja RNA z tkanki stałej.
2. Synteza cDNA.
3. Amplifikacja wybranego genu metodą PCR na matrycy cDNA.
4. Izolacja plazmidowego DNA wektora (pUC19).

	5. Przygotowanie insertu do klonowania: izolacja amplifikowanego fragmentu DNA z prążka żelu agarozowego (ang. gel-out) 6. Trawienie DNA wektora i insertu enzymami restrykcyjnymi. 7. Oczyszczanie DNA po reakcjach enzymatycznych (ang. clean-up). 8. Ligacja DNA insertu i wektora. 9. Transformacja komórek kompetentnych mieszaniną ligacyjną. Selekcja biało-niebieska. na podłożu stałym z IPTG i X-Gal i hodowla wybranych klonów na podłożu płynnym. 10. Analiza restrykcyjna plazmidów rekombinantowych. PROJEKT - klonowanie in silico. 1. Wybór genu, źródła matrycy i wyznaczenie sekwencji nukleotydowej do klonowania 2. Dobór enzymów restrykcyjnych do klonowania 3. Zaprojektowanie starterów i reakcji PCR do amplifikacji insertu i sposobu identyfikacji właściwej sekwencji nukleotydowej insertu z użyciem metod porównywania sekwencji nukleotydowych 4. Komputerowa symulacja trawienia wektora i insertu oraz ligacji wektora z insertem 5. Porównanie sekwencji aminokwasowych białka natywnego i rekombinowanego 6. Wyznaczenie MW i punkt izoelektrycznego białka fuzyjnego 7. Projektowanie analizy restrykcyjnej 8. Komputerowa optymalizacja kodonów względem komórki gospodarza Projektowanie i symulacja klonowania metodą Gibsona														
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawy biologii molekularnej, genetyki i mikrobiologii														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>laboratorium (raport końcowy, wyniki eksperymentów)</td><td>60.0%</td><td>30.0%</td></tr><tr><td>test końcowy (test wyboru)</td><td>60.0%</td><td>45.0%</td></tr><tr><td>projekt klonowania molekularnego i prezentacja</td><td>60.0%</td><td>25.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	laboratorium (raport końcowy, wyniki eksperymentów)	60.0%	30.0%	test końcowy (test wyboru)	60.0%	45.0%	projekt klonowania molekularnego i prezentacja	60.0%	25.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
laboratorium (raport końcowy, wyniki eksperymentów)	60.0%	30.0%													
test końcowy (test wyboru)	60.0%	45.0%													
projekt klonowania molekularnego i prezentacja	60.0%	25.0%													
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>wydruki z wykładu</td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>publikacje cytowane w wykładzie</td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td>Adresy na platformie eNauczanie:</td></tr></table>	Podstawowa lista lektur	wydruki z wykładu	Uzupełniająca lista lektur	publikacje cytowane w wykładzie	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:								
Podstawowa lista lektur	wydruki z wykładu														
Uzupełniająca lista lektur	publikacje cytowane w wykładzie														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	KLONOWANIE MOLEKULARNE - WYKŁAD 1 1. Kluczowe etapy klonowania molekularnego. 2. Rodzaje wektorów stosowanych w klonowaniu molekularnym. 3. Główne zastosowania klonowania molekularnego. 4. Zasada selekcji biało-niebieskiej (ang. blue-white selection). 5. Sposoby otrzymywania insertów do klonowania. 6. Sztuczna synteza DNA insertu wady, zalety. 7. Problem użycia kodonów optymalizacja sekwencji czy dobór gospodarza (plazmid pRARE w <i>E. coli</i> Rosetta). 8. Jak uzyskać pełną sekwencję nukleotydową transkryptu, jeśli dostępna jest tylko część sekwencji zasada metody RACE. 9. Działanie ligazy DNA faga T4 substraty, kofaktor 10. Topoizomeraza I DNA jako ligaza zasada działania, rodzaje insertów. 11. Zasady działania klonazy i korzyści z zastosowania klonazy (integrazy faga lambda). 12. Klonowanie LIC (ang. ligase independent cloning) bez ligazy DNA. 13. Klonowanie metodą Gibsona (ang. Gibson assembly). 14. Transformacja a transfekcja. w <i>E. coli</i> Rosetta).
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.