POLITECHNIKA GDAŃSKA

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	mieszane (blended-learning)
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	dr hab. inż. Anna Stanisławska-Sachadyn prof. dr hab. inż. Paweł Sachadyn	

Formy zajęć

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: 15.0

Adresy kursu na platformie eNauczanie:
Moodle ID: 44474 INŻYNIERIA GENETYCZNA
https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=44474

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_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	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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	[SK2] Ocena postępów pracy [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[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	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[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	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 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 sekwecji 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 sekwecji 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 osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
projekt klonowania molekularnego i prezentacja	60.0%	25.0%
test końcowy (test wyboru)	60.0%	45.0%
laboratorium (raport końcowy, wyniki eksperymentów)	60.0%	30.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	wydruki z wykładu
Uzupełniająca lista lektur	publikacje cytowane w wykładzie
Adresy eZasobów	

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 E. coli 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 indenpendent cloning) bez ligazy DNA. 13. Klonowanie metodą Gibsona (ang. Gibson assembly). 14. Transformacja a transfekcja. w *E. coli* Rosetta *).*
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.