



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	INŻYNIERIA GENETYCZNA, PG_00066804						
Kierunek studiów	Biotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2024/2025				
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	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 dr Rafał Płatek					
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_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 wyszukiwać 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

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).

	<p>5. Przygotowanie insertu do klonowania: izolacja amplifikowanego fragmentu DNA z prążka żelu agarozowego (ang. gel-out)</p> <p>6. Trawienie DNA wektora i insertu enzymami restrykcyjnymi.</p> <p>7. Oczyszczanie DNA po reakcjach enzymatycznych (ang. clean-up).</p> <p>8. Ligacja DNA insertu i wektora.</p> <p>9. Transformacja komórek kompetentnych mieszaniną ligacyjną. Selekcja biało-niebieska. na podłożu stałym z IPTG i X-Gal i hodowla wybranych klonów na podłożu płynnym.</p> <p>10. Analiza restrykcyjna plazmidów rekombinantowych.</p> <p>PROJEKT - klonowanie in silico.</p> <p>1. Wybór genu, źródła matrycy i wyznaczenie sekwencji nukleotydowej do klonowania</p> <p>2. Dobór enzymów restrykcyjnych do klonowania</p> <p>3. Zaprojektowanie starterów i reakcji PCR do amplifikacji insertu i sposobu identyfikacji właściwej sekwencji nukleotydowej insertu z użyciem metod porównywania sekwencji nukleotydowych</p> <p>4. Komputerowa symulacja trawienia wektora i insertu oraz ligacji wektora z insertem</p> <p>5. Porównanie sekwencji aminokwasowych białka natywnego i rekombinowanego</p> <p>6. Wyznaczenie MW i punkt izoelektrycznego białka fuzyjnego</p> <p>7. Projektowanie analizy restrykcyjnej</p> <p>8. Komputerowa optymalizacja kodonów względem komórki gospodarza</p> <p>Projektowanie i symulacja klonowania metodą Gibsona</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	podstawy biologii molekularnej, genetyki i mikrobiologii														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>projekt klonowania molekularnego i prezentacja</td> <td>60.0%</td> <td>25.0%</td> </tr> <tr> <td>test końcowy (test wyboru)</td> <td>60.0%</td> <td>45.0%</td> </tr> <tr> <td>laboratorium (raport końcowy, wyniki eksperymentów)</td> <td>60.0%</td> <td>30.0%</td> </tr> </tbody> </table>	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%		
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	Adresy na platformie eNauczanie: INŻYNIERIA GENETYCZNA - Moodle ID: 44474 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=44474													

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>KLONOWANIE MOLEKULARNE - WYKŁAD 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.