

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Inżynieria tkankowa i genetyczna, PG_00053341						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
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			5.0		
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. inż. Rafał Piątek				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	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		10.0		55.0	125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z podstawowymi technikami inżynierii genetycznej i tkankowej mającymi zastosowanie w inżynierii biomedycznej. Celem przedmiotu jest zwrócenie uwagi na podstawy fizyczne oraz chemiczne omawianych technik oraz zwrócenie uwagi na dalsze możliwości ich rozwoju. Omawiane są również aspekty etyczne stosowania niektórych metod.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	<p>[K7_K01] jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwijania dorobku zawodu,</li> <li>- podtrzymywania etosu zawodu,</li> <li>- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</li> </ul>	<p>Student pracuje w grupie. Student wykształca zachowania społeczne związane z pracą w zespole. Student zna aspekty etyczne związane stosowaniem metod inżynierii biomedycznej.</p>	<p>[SK2] Ocena postępów pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy</p>
	<p>[K7_U53] potrafi wykorzystywać zaawansowaną aparaturę wykorzystywaną w diagnostyce biomedycznej</p>	<p>Student potrafi wykorzystywać aparaturę wykorzystywaną w wybranych aspektach diagnostyki medycznej np.: reakcja PCR, mikroskopia fluorescencyjna, metody immunologiczne.</p>	<p>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania</p>
	<p>[K7_W51] zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane aspekty z zakresu chemii i biochemii, stanowiące wiedzę ogólną z zakresu inżynierii biomedycznej</p>	<p>Student zna i rozumie w stopniu poszerzonym podstawy fizyczne i chemiczne stanowiące podstawę metod inżynierii genetycznej i tkankowej.</p>	<p>[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>

## Inżynieria genetyczna:

1. Wprowadzenie do zagadnienia wykorzystania inżynierii genetycznej we współczesnej inżynierii biomedycznej.
2. Modyfikacje DNA - enzymy restrykcyjne i ligacja DNA.
3. Replikacja DNA jako podstawa techniki amplifikacji kwasów nukleinowych *in vitro*, PCR. PCR jako metoda diagnostyczna.
4. Plazmidy jako podstawowe narzędzie w tworzeniu bakteryjnych organizmów rekombinantowych.
5. Biotechnologiczna produkcja białek o znaczeniu medycznym.
6. Podstawy technik sekwencjonowania DNA oraz współczesne metody sekwencjonowania genomów. Aspekty etyczne wynikające z sekwencjonowania ludzkiego genomu.
7. Technologia siRNA - mechanizm, zastosowanie, aspekty etyczne.
8. Technologia CRISPR - mechanizm, zastosowanie, aspekty etyczne.

## Inżynieria tkankowa:

1. Inżynieria tkankowa definicja i zakres przedmiotu.
2. Genetyczne podstawy różnicowania się tkanek.
3. Genetyczne podstawy zgodności tkankowej.
4. Podstawowe założenia dotyczące hodowli tkanek i komórek zwierzęcych.
5. Metody hodowli komórek i tkanek *in vitro* aspekt szczegółowy.
6. Hodowle tkankowe jako źródło białek rekombinowanych genetyczne podstawy funkcjonowania tkankowych układów ekspresyjnych.
7. Nowoczesne materiały w inżynierii biomedycznej tkanek i organów.
8. Biomateriały bakteryjne i roślinne w inżynierii genetycznej.

## Ćwiczenia i laboratorium

Ćwiczenia i laboratorium są prowadzone łącznie wzajemnie się przenikając.

## Laboratorium

1. Izolacja DNA plazmadowego z bakterii. Własności chemiczne i fizyczne kwasów nukleinowych jako podstawa metod ich oczyszczania. Izolacja DNA plazmidu pUC19.
2. Enzymy restrykcyjne i ligazy DNA enzymatyczna modyfikacja kwasów nukleinowych. Trawienie plazmidu

	<p>pUC19 enzymami SmaI i HindIII.</p> <p>3. Projektowanie in silico procesu konstrukcji rekombinantowego plazmidu pUC19-DraE.</p> <p>4. Reakcja amplifikacji kwasów nukleinowych. Amplifikacja genu kodującego białko adhezyny bakteryjnej DraE.</p> <p>5. Projektowanie in silico procesu konstrukcji rekombinantowego plazmidu pET30-DraE.</p> <p>6. Konstrukcja rekombinantowego plazmidu pUC19-DraE reakcja ligacji. Transformacja komórek E. coli BL21DE3 plazmidem pET30-GFP.</p> <p>7. Transformacja komórek Top10 mieszaniną ligacyjną zawierającą plazmid pUC19-DraE.</p> <p>8. Zapoznanie się z podstawowymi metodami prowadzenie hodowli komórek eukariotycznych.</p> <p>9. Zakładanie i prowadzenie hodowli linii komórkowych ludzkiego pęcherza.</p> <p>10. Zastosowanie immunofluorescencji do badania zdolności adhezyjnych bakterii E. coli Dr+-GFP do linii komórek ludzkiego pęcherza.</p> <p>11. Badanie zdolności formowania przez bakterie E. coli biofilmu na różnych polimerach stosowanych w inżynierii medycznej.</p>		
<b>Wymagania wstępne i dodatkowe</b>	Podstawowa wiedza z zakresu biochemii i chemii.		
<b>Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się</b>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena z ćwiczeń i laboratorium	60.0%	50.0%
	Ocena z wykładu	60.0%	50.0%
<b>Zalecana lista lektur</b>	Podstawowa lista lektur	Materiały różnego typu dołączone do treści przedmiotu na platformie eNauczenie.	
	Uzupełniająca lista lektur	Brak	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe zagadnienia laboratorium i ćwiczeń: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izolacja DNA plazmowego z bakterii.</li> <li>2. Cięcie DNA enzymami restrykcyjnymi.</li> <li>3. Projektowanie in silico procesu konstrukcji plazmidu rekombinantowego.</li> <li>4. Amplifikacja DNA.</li> <li>5. Prowadzenie hodowli komórek eukariotycznych.</li> </ol> Przykładowe pytania wykładowe: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jaki jest mechanizm reakcji cięcia DNA enzymami restrykcyjnymi?</li> <li>2. Jaki jest mechanizm replikacji DNA?</li> <li>3. Jak przebiega reakcja PCR?</li> <li>4. Jakie są składniki reakcji PCR?</li> <li>5. Jaka jest różnica pomiędzy technikami: siRNA i CRISPR?</li> <li>6. Jakie metody stosuje się do sekwencjonowania genomów?</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy