



SZKOŁA GŁÓWNA  
GOSPODARSTWA  
WIEJSKIEGO

## Bioinżynieria komórek zwierzęcych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<b>Kierunek studiów</b> biologia	<b>Cykl dydaktyczny</b> 2023/24	
<b>Specjalność</b> Biologia eksperymentalna	<b>Kod przedmiotu</b> BBTBES_D.24K.63060ccb16084.23	
<b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biologii i Biotechnologii	<b>Języki wykładowe</b> Polski	
<b>Poziom studiów</b> studia drugiego stopnia (magister)	<b>Obligatoryjność</b> Przedmioty do wyboru	
<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe	
<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne	
<b>Koordinator</b>	Paulina Kucharzewska-Siembieda	
<b>Prowadzący</b>	Paulina Kucharzewska-Siembieda	
<b>Okres</b> Semestr 3	<b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
	<b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

## Cele kształcenia dla przedmiotu

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z technologiami umożliwiającymi przejściowe i trwałe modyfikacje genetyczne komórek eukariotycznych i metodami otrzymywania zwierzęcych organizmów transgenicznych (organizmów modyfikowanych genetycznie) oraz zastosowaniem tych modyfikacji w biotechnologii. Student w trakcie ćwiczeń utrwali podstawowe umiejętności niezbędne do pracy laboratoryjnej w warunkach jałowych, zdobędzie praktyczną wiedzę z zakresu możliwości manipulacji genetycznych oraz technik umożliwiających ocenę efektywności wyciszenia i nadekspresji wybranych genów. Student utrwali umiejętności pracy w małym zespole. Nabyta wiedza i umiejętności mogą być wykorzystywane w różnych laboratoriach badawczych niezależnie od obiektu badań.

## Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu chemii, biologii komórki, genetyki i biologii molekularnej.

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	podstawowe techniki inżynierii genetycznej.	B_K2_W01, B_K2_W05	Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy)
W2	techniki modyfikacji genetycznych w komórkach zwierzęcych.	B_K2_W01, B_K2_W05	Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy)
W3	metody otrzymywania zwierząt transgenicznych.	B_K2_W01, B_K2_W02, B_K2_W05	Zaliczenie pisemne
W4	zastosowanie genetycznie zmodyfikowanych komórek zwierzęcych i zwierząt transgenicznych w badaniach biomedycznych i medycynie.	B_K2_W06	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	przeprowadzić podstawowe metody i techniki inżynierii genetycznej przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi.	B_K2_U01, B_K2_U09	Raport
U2	obsługiwać podstawową aparaturę, rutynowo stosowaną w inżynierii genetycznej, przestrzegając zasad wyszczególnionych w instrukcjach obsługi.	B_K2_U05	Raport
U3	posługiwać się prawidłową terminologią z zakresu inżynierii genetycznej oraz podejmować dyskusje na temat modyfikacji genetycznych komórek zwierzęcych.	B_K2_U04, B_K2_U08, B_K2_U10	Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy)
U4	prawidłowo dokumentować, analizować, prezentować i interpretować wyniki badań.	B_K2_U07	Raport
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	pracy zgodnie z zasadami BHP zarówno indywidualnie jak i w zespole ze świadomością odpowiedzialności za pracę własną i efekty działań zespołowych.	B_K2_K02	Raport

K2	stałego doskonalenia, aktualizowania wiedzy i podnoszenia kwalifikacji w zakresie inżynierii genetycznej.	B_K2_K03	Zaliczenie pisemne, Test (pisemny lub komputerowy)
----	---	----------	--

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Inżynieria genetyczna jako narzędzie biotechnologii (definicja, zastosowanie). Różne techniki inżynierii genetycznej: enzymy restrykcyjne i klonowanie; PCR i elektroforeza w żelu agarozowym; hybrydyzacja kwasów nukleinowych i sekwencjonowanie DNA; mutageneza ukierunkowana; biblioteki genowe (wektory do klonowania). Wprowadzenie informacji genetycznej do komórek zwierzęcych – typy wektorów. Techniki transfekcji komórek eukariotycznych, transfekcja o charakterze przejściowym i stabilnym. Metody wyciszania ekspresji genów – interferencja RNA, CRISPR/Cas9. Eukariotyczne systemy ekspresyjne. Produkcja szczepionek i białek rekombinowanych. Terapia genowa Klonowanie zarodkowe i somatyczne oraz perspektywy zastosowania klonowania ssaków. Zwierzęta transgeniczne i metody ich otrzymywania; wykorzystanie zwierząt transgenicznych w badaniach genetycznych i w medycynie, zwierzęta transgeniczne jako bioreaktory, wykorzystanie zwierząt do ksenotransplantacji.	W1, W2, W3, W4, U3, K2	Wykład
2.	Zapoznanie studentów z zasadami BHP, organizacją pracowni, zasadami pracy ze specjalistycznym sprzętem wykorzystywanym podczas pracy laboratoryjnej, omówienie strategii ćwiczeń oraz eksperymentów. Izolacja DNA plazmidowego z E.coli. Ocena jakości DNA plazmidowego. Lipofekcja komórek ssaczych DNA plazmidowym (nadekspresja genu) lub siRNA (wyciszenie ekspresji genu). Izolacja RNA i ekstraktów białkowych z transfekowanych komórek ssaczych. Określenie stężenia wyizolowanego RNA i białek (metoda BCA). Przygotowanie próbek do analizy qPCR i western blot. Omówienie oraz interpretacja uzyskanych wyników eksperymentów prowadzonych na ćwiczeniach.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2	Ćwiczenia laboratoryjne

### Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład tradycyjny, Dyskusja
Ćwiczenia laboratoryjne	Praca zespołowa, Interpretacja wyników, Laboratorium (eksperyment), doświadczenie, nauka przez eksperyment

Forma zajęć	Metoda weryfikacji	Udział
Wykład	Zaliczenie pisemne	60.00%
Ćwiczenia laboratoryjne	Test (pisemny lub komputerowy)	35.00%

<b>Forma zajęć</b>	<b>Metoda weryfikacji</b>	<b>Udział</b>
Ćwiczenia laboratoryjne	Raport	5.00%

<b>Forma zajęć</b>	<b>Warunki zaliczenia przedmiotu</b>
Wykład	Student musi mieć zaliczone ćwiczenia przed przystąpieniem do zaliczenia końcowego. Student uzyskuje pozytywną ocenę, gdy zdobywa minimum 51% punktów z zaliczenia pisemnego.
Ćwiczenia laboratoryjne	Warunki zaliczenia ćwiczeń: kolokwium zaliczeniowe, sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń. Student musi uzyskać ocenę pozytywną z każdej składowej aby zaliczyć ćwiczenia.

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Podstawy biologii molekularnej, Allison L.A., Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, 2009.
2. Genomy, Brown T.A., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
3. Krótkie wykłady. Biologia molekularna, McLenann A., Turner P., Bates A., White M., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021.
4. Genetyka molekularna, Węgleński P., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
5. Notatki własne z wykładów.

### Dodatkowa

1. Biologia molekularna nowotworów w praktyce klinicznej, Pecorino L., Edra Urban & Partner, 2021.
2. Artykuły przeglądowe w języku polskim przedstawione przez prowadzącego podczas zajęć.
3. Artykuły przeglądowe w języku angielskim przedstawione przez prowadzącego podczas zajęć.
4. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, Lewandowska Ronnegren A., Medpharm, 2021.

## Rozliczenie punktów ECTS

<b>Forma aktywności studenta</b>	<b>Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności</b>
Wykład	15
Ćwiczenia laboratoryjne	30
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	15
Przygotowanie do kolokwium	6
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie sprawozdania	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>ECTS</b> 3

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
B_K2_K02	Absolwent jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról oraz brania odpowiedzialności za jej działania
B_K2_K03	Absolwent jest gotów do kształcenia ustawicznego, stałego aktualizowania wiedzy biologicznej, krytycznej samooceny oraz stałej weryfikacji posiadanej wiedzy i korzystania z opinii ekspertów
B_K2_U01	Absolwent potrafi w pogłębionym stopniu wykorzystywać zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla biologii
B_K2_U04	Absolwent potrafi w zaawansowanym stopniu krytycznie selekcjonować i analizować informacje zwłaszcza ze źródeł elektronicznych
B_K2_U05	Absolwent potrafi przeprowadzać pomiary i eksperymenty stosując odpowiednie narzędzia badawcze
B_K2_U07	Absolwent potrafi zbierać i interpretować dane empiryczne oraz formułować prawidłowe wnioski
B_K2_U08	Absolwent potrafi formułować uzasadnione sądy na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł
B_K2_U09	Absolwent potrafi planować i wykonywać zadania badawcze lub ekspertyzy pod kierunkiem opiekuna naukowego
B_K2_U10	Absolwent potrafi przygotować kompetentne wystąpienia ustne w języku polskim i angielskim dotyczące zagadnień szczegółowych z zakresu biologii i prowadzić otwartą debatę na tematy specjalistyczne z zakresu biologii
B_K2_W01	Absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane kategorie pojęciowe i terminologię biologiczną, definiuje kierunkowe problemy, planuje badania z wykorzystaniem technik i narzędzi stosowanych w biologii
B_K2_W02	Absolwent zna i rozumie aktualne problemy z zakresu biologii oraz ich powiązania z innymi dyscyplinami przyrodniczymi
B_K2_W05	Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu zjawiska i procesy zachodzące w przyrodzie w oparciu o szczegółową wiedzę o budowie i funkcjonowaniu organizmów
B_K2_W06	Absolwent zna i rozumie miejsce i znaczenie biologii dla postępu naukowego i cywilizacyjnego