

SYLABUSDOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025
(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biotechnologia w medycynie weterynaryjnej
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 6
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordinator	prof. dr hab. Marek Koziorowski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Marek Koziorowski, dr Maria Romerowicz-Misielak

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
6	15			30					5

1.2. Sposób realizacji zajęć zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Odbyty kurs z genetyki, biochemii, biologii komórki, fizjologii zwierząt oraz mikrobiologii zgodnie z sylabusami tych przedmiotów

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studenta z narzędziami oraz procedurami transgenezy stosowanymi rutynowo w komórkach eukariotycznych
C ₂	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa podczas pracy laboratoryjnej z GMM.
C ₃	Zapoznanie studenta z dostępnymi komercyjnie systemami ekspresyjnymi wykorzystywanymi w ukł. komórek eukariotycznych
C ₄	Zapoznanie studentów z technologiami umożliwiającymi trwałe i przejściowe modyfikowanie genomu komórek eukariotycznych (np. siRNA, CRISPR-Cas)
C ₅	Zapoznanie studentów z technikami umożliwiającymi ocenę efektywności wyciszania oraz nadekspresji wybranych genów

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student charakteryzuje techniki transgenezy w układach biologicznych	K_W04, K_W07, K_W15
EK_02	Student dobiera odpowiednie techniki inż. genetycznej dla zdefiniowanego celu badawczego lub produkcyjnego	K_U01, K_U02, K_U05, K_U07
EK_03	Student stosuje metody inżynierii genetycznej w układach in vitro komórek ssaczy	K_U08, K_U10, K_U11, K_U12
EK_04	Student projektuje doświadczenia z wykorzystaniem systemu CRISPR/Cas9	K_U08
EK_05	Student opisuje zasady dobrej praktyki laboratoryjnej podczas pracy z GMM	K_Ko1, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Wstęp do biotechnologii molekularnej
Technologia rekombinacji DNA
Komercjalizacja biotechnologii molekularnej
Podstawy inżynierii genetycznej komórek zwierzęcych
Technologia wyciszania ekspresji genów - siRNA, shRNA
System CRISPR/Cas9
Analiza ekspresji genów na poziomie mRNA oraz białka – wybór metod

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Podstawy transgenezy zwierząt
 Transgeneza myszy – metodologia oraz aplikacje
 Knock-out, knock-down, knock-in
 Zastosowanie wektorów wirusowych, metoda mikroiniekcji DNA, inżynieria genetyczna komórek macierzystych
 System Cre/loxP
 System Tet on/Tet off
 Klonowanie ssaków – podstawy metodyczne oraz zastosowania praktyczne
 Transgeniczna trzoda chlewna: produkcja farmaceutyków, donory organów, zwierzęta odporne na choroby, poprawa jakości mleka, poprawa cech użytkowych zwierząt
 Transgeniczny drób
 Transgeniczne ryby

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Ćwiczenia organizacyjne. Rozwiązywanie zadań z zakresu przedmiotu. Zapoznanie studentów z zasadami BHP, organizacją pracowni, zasadami pracy ze specjalistycznym sprzętem wykorzystywanym podczas pracy laboratoryjnej, omówienie strategii ćwiczeń oraz eksperymentów.
Ćwiczenia projektowe – projekt świni transgenicznej do zastosowań w ksenotransplantologii.
Interdyscyplinarne Centrum Badań Przedklinicznych i Klinicznych Uniwersytetu Rzeszowskiego - badania z użyciem dużych zwierząt, drobnych zwierząt laboratoryjnych - myszy i szczurów oraz królików
Zapoznanie studentów z zasadami oraz wymogami pracy ze zwierzętami w laboratorium. Wybrane elementy ustawodawstwa w zootechnice i weterynarii.
Genetycznie modyfikowane zwierzęta – produkcja genetycznie zmodyfikowanego modelu myszy.
Nadekspresja oraz wyciszenie genów w komórkach ssaczych. Transfekcja przejściowa oraz stabilna – wykorzystanie technologii siRNA i CRISPR/Cas9 (shRNA plasmid, Double Nickase Plasmid). Plazmidy bifunkcyjne – transformacja komórek kompetentnych <i>E.coli</i> szczep DH5α DNA plazmidowym, namnożenie kolonii bakteryjnych z wbudowanym plazmidem. Izolacja DNA plazmidowego (pKinding-Red-mito vector, GFP plasmid) z <i>E.coli</i> . Ocena jakości DNA plazmidowego. Dobór stężeń antybiotyków selekcyjnych, ocena aktywności metabolicznej komórek ssaczych. Selekcja puli stabilnych transformantów.
Izolacja ekstraktów białkowych z wyselekcjonowanych komórek ssaczych. Ocena profilu białkowego komórek transfekowanych.
Analiza ekspresji genów na poziomie mRNA – RT-PCR. Omówienie oraz interpretacja wyników eksperymentów prowadzonych na ćwiczeniach.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykład z prezentacją multimedialną
 ćwiczenia laboratoryjne - praca w grupach w laboratorium przy użyciu sprzętu laboratoryjnego, wykonywanie i planowanie doświadczeń.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01-03	Kolokwium pisemne, sprawozdania	ĆW. LAB.
EK_04	Sprawozdania, aktywność studenta podczas zajęć	ĆW. LAB.
EK_01-05	Zaliczenie pisemne	WYKŁAD

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną, ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych oraz przygotowanie pisemnych raportów z przebiegu ćwiczeń (sprawozdania)

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	90
SUMA GODZIN	145
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa (wydania nie starsze niż):

1. Bernard R. Glick and Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten. Molecular biotechnology : principles and applications of recombinant DNA. Edition: 4th ed. United States. Washington, DC : ASM Press, 2010.

2. Allison L., Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2019.
3. Smorąg Z, Słomski R, Cierpka L., Biotechnologiczne i medyczne podstawy ksenotransplantacji, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań 2006.
4. Bielańska-Osuchowska Z., Embriologia, Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 2001.
5. Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J., Biotechnologia zwierząt, PWN, Warszawa 1997.
6. Stokłosowa S. (red.), Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa 2004.
7. Sambrook J., W. Russell D., Molecular Cloning A Laboratory manual, 2001.
8. Frederick M. Ausubel, Roger Brent, Robert E. Kingston, David D. Moore, J. G. Seidman, John A. Smith, Kevin Struhl, 5 edycja, Short Protocols in Molecular Biology, Wiley, 2002.
9. Stokłosowa S., Molekularne podstawy rozrodczości człowieka i innych ssaków, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
10. Słomski R. (red.), Analiza DNA – Teoria i Praktyka, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań 2008.
11. Skuza L., Słomska-Walkowiak R., Filip E., Wybrane metody biologii i cytogenetyki molekularnej, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2008.
12. Kraj A. (red.), Proteomika i metabolomika, Warszawa, 2014.

Literatura uzupełniająca:

1. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu.
2. Baza danych: Pubmed.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej