

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 - 2024/2025

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Techniki hodowli linii komórkowych</b>
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR (Wykład) dr Ewelina Kuna (Wykład/Ćwiczenia)

**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					4

**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)**

Wykład: egzamin

Ćwiczenia laboratoryjne: zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: biochemia, biologia komórki, genetyka

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

#### 3.1. Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z zasadami pracy laboratoryjnej niezbędnymi do prowadzenia badań z wykorzystaniem hodowli komórek <i>in vitro</i> .
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z podstawową metodyką pracy, sposobami izolowania komórek do hodowli, prowadzenia hodowli komórek, technikami przechowywania linii komórkowych oraz podstawowymi testami cytotoxyczności.
C <sub>3</sub>	Nabycie przez studenta umiejętności projektowania eksperymentu badawczego z wykorzystaniem hodowli <i>in vitro</i> .
C <sub>4</sub>	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania hodowli komórek <i>in vitro</i> w badaniach biologicznych i biomedycznych.

#### 3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna i rozumie techniki prowadzenia hodowli komórek, źródła pozyskiwania, sposoby izolacji i hodowli różnych typów komórek.	K_Wo1
EK_02	Student zna podstawowe zasady i procedury laboratoryjne stosowane w hodowli komórek.	K_Wo3
EK_03	Student zna i opisuje sposoby wykorzystania hodowli komórek <i>in vitro</i> jako model w badaniach biologicznych i biomedycznych.	K_Wo7
EK_04	Student ma wiedzę i jest świadomy zagrożeń wynikających ze stosowania hodowli komórkowych <i>in vitro</i> , szczególnie zawierających modyfikacje materiału genetycznego. Zna również podstawy prawne oraz ograniczenia etyczne dotyczące pracy z liniami komórkowymi <i>in vitro</i> .	K_W11; K_W12
EK_05	Student potrafi korzystać ze specjalistycznych urządzeń niezbędnych w pracowni komórkowej, tj. komory laminarnej, inkubatora CO <sub>2</sub> , mikroskopu odwróconego, automatycznego czytnika do zliczania komórek oraz właściwie dobierać techniki analityczne do wykonywanych analiz.	K_Uo1; K_Uo2
EK_06	Student analizuje podstawowe zjawiska biologiczne występujące w trakcie prowadzenia hodowli linii komórkowych, prowadzi obserwacje oraz konfrontuje otrzymane wyniki z danymi literaturowymi.	K_Uo6
EK_07	Student na podstawie otrzymanych instrukcji potrafi zaplanować swoją pracę podczas zajęć, a także współpracować w grupie w celu zrealizowania zadań jak również posługiwać się specjalistyczną terminologią dotyczącą hodowli <i>in vitro</i> .	K_Uo8, K_Uo9

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

EK_o8	Student potrafi organizować własną pracę i krytycznie ocenić stopień jej zaawansowania; jest gotowy do pełnienia różnych ról podczas pracy zespołowej, odpowiedzialności za powierzone obowiązki oraz przestrzegania zasad etyki.	K_Ko4; K_Ko5
-------	---	--------------

### 3.3. Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

<b>Treści merytoryczne</b>
Hodowle komórkowe - definicja, podstawowe pojęcia. Zasady i warunki prowadzenia hodowli komórek (media hodowlane; ocena wzrostu komórek; zasady pasażowania komórek; testowanie komórek pod kątem zakażeń; przechowywanie komórek).
Klasyfikacja hodowli komórek. Pochodzenie i zasady wyboru linii komórkowych. Metody hodowli komórek: hodowle dwuwymiarowe i trójwymiarowe.
Zastosowanie hodowli komórkowych w badaniach biologicznych i biomedycznych. Przegląd wybranych metod i technik.
Komórki macierzyste. Rodzaje komórek macierzystych. Indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste. Wykorzystanie komórek macierzystych w medycynie regeneracyjnej
Fuzje komórek. Produkcja przeciwciał monoklonalnych. Zastosowania przeciwciał monoklonalnych.
Hodowle przestrzenne. Sferoidy i organoidy.

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<b>Treści merytoryczne</b>
Organizacja i wyposażenie laboratorium hodowli komórkowych. Zasady pracy laboratoryjnej w warunkach sterylnych oraz zasady posługiwania się podstawowym sprzętem laboratoryjnym.
Zasady przygotowania i wykorzystania do hodowli standardowych mediów hodowlanych.
Krioprezerwacja komórek ssaczy. Rozmrażanie komórek. Porównanie metod zakładania hodowli <i>in vitro</i> komórek adherentnych oraz zawieszinowych.
Pasażowanie hodowli oraz ocena ilościowa komórek – liczenie komórek. Ocena żywotności komórek – test z błękitem trypanu.
Ocena efektów cytotoksycznych i cytostatycznych w hodowli <i>in vitro</i> . Analiza aktywności metabolicznej komórek. Pozyskanie materiału biologicznego do analiz – izolacja całkowitego ekstraktu białkowego z komórek ssaczy z hodowli <i>in vitro</i> .
Ćwiczenia projektowe – wykorzystanie hodowli <i>in vitro</i> komórek ssaków, jako laboratoryjnego modelu badawczego.

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie i planowanie doświadczeń, praca w grupach z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu laboratoryjnego.

## 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_o1 - EK_o4	Egzamin pisemny	w

EK_05 - EK_08	Kolokwium pisemne; obserwacja wykonania doświadczenia lab., sprawozdania z ćwiczeń, aktywność studenta podczas zajęć	ćw. lab.
---------------	--	----------

#### 4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>Wykład: egzamin Obecność na wykładach (80%) oraz egzamin pisemny. Sumaryczna liczba uzyskanych punktów z egzaminu jest przeliczana na procenty, którym odpowiadają oceny: bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%</p> <p>Ćwiczenia: zaliczenie z oceną Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z: kolokwiów*, sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń oraz aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych. (&gt;50% maksymalnej liczby punktów): dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 81-89%, bdb &gt; 90%).</p>
---

#### 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	wykład – 15 ćwiczenia laboratoryjne - 30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	udział w egzaminie - 2 udział w zaliczeniu - 2 udział w konsultacjach - 1
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (m.in. przygotowanie do egzaminu; przygotowanie do zaliczenia; opracowanie wyników i przygotowanie raportu; przygotowanie projektu)	50
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* 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:

1. Hodowla komórek i tkanek, red. Stokłosowa S, PWN, 2012
2. Cytofizjologia, red. Ostrowski K, Kawiak J. PZWL, 1990
3. Seminaria z cytofizjologii, red. Kawiak J, Zabel M, Edra Urban & Partner, Wrocław 2021
4. Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., Pyza E., Tylko G., PWN, Warszawa 2022
5. Biotechnologia zwierząt, Zwierzchowski L., Jaszczak K., Modliński J., PWN, Warszawa 1997

### Literatura uzupełniająca:

1. Artykuły naukowe dotyczące tematyki zajęć.
2. Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications, 7th Edition, R. Ian Freshney, Wiley, 2016
3. Cell and Tissue Culture: Laboratory Procedures In Biotechnology, A. Doyle (ed) and J.B. Griffiths, Wiley, 1998
4. Animal Cell Culture, J.R.W. Masters, Oxford University Press 2000
5. Protokoły wraz ze wstępem teoretycznym od wybranych dostawców materiałów do hodowli komórek *in vitro*

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej