

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 - 2023/2024

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia komórki
Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	I stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Maciej Wnuk, prof. UR (Wykład) dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR (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
3	38			52					7

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: chemia organiczna, biochemia

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

3.1. Cele przedmiotu

C1	Wskazanie podstawowych parametrów charakteryzujących różne typy komórek.
C2	Zapoznanie studentów z budową i funkcją struktur wewnątrzkomórkowych oraz ich współdziałaniem w zapewnieniu prawidłowego funkcjonowania komórki.
C3	Wyjaśnienie podstaw komunikacji międzykomórkowej i wewnątrzkomórkowego przekazywania sygnałów.
C4	Zapoznanie studentów z przebiegiem i mechanizmami regulacji cyklu komórkowego oraz śmierci komórek.
C5	Zapoznanie studentów z metodami badawczymi stosowanymi w zakresie nauki o komórce i ich zastosowaniem do analizy strukturalnej i funkcjonalnej komórek.
C6	Wyjaśnienie zależności między strukturą a funkcją komórki.
C7	Wyjaśnienie strategii regulacji procesów komórkowych i metabolizmu komórki w zależności od warunków środowiska.

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 opisuje budowę i funkcje struktur wewnątrzkomórkowych.	K_Wo1, K_Wo4
EK_02	Student wyjaśnia zależność między budową a funkcją komórek.	K_Wo4, K_Wo5
EK_03	Student charakteryzuje przebieg procesów wewnątrzkomórkowych i współdziałanie organelli.	K_Wo4, K_Wo5,
EK_04	Student wymienia etapy składające się na cykl podziałowy komórki oraz charakteryzuje rodzaje śmierci komórki.	K_Wo4, K_Wo5
EK_05	Student obsługuje podstawowy sprzęt stosowany w badaniach dotyczących biologii komórki (pipety automatyczne, mikroskop, wirówka, mikrowytrząsarka, inkubator z wytrząsaniem, czytnik mikroplątek)	K_Uo1
EK_06	Student rozpoznaje pod mikroskopem (oraz na zdjęciach) różne typy komórek i struktur wewnątrzkomórkowych oraz technikę w jakiej zostały zarejestrowane.	K_Uo2
EK_07	Student porównuje różne sposoby oceny parametrów fizjologicznych komórki i analizy wybranych procesów komórkowych.	K_Uo5, K_Uo6

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

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Teoria komórkowej budowy organizmów. Podstawy chemiczne i fizyczne funkcjonowania komórek. Jedność i różnorodność komórek. Właściwości komórek – rozmiary, kształty, typy komórek, organizacja wewnętrzna. Komórki macierzyste - definicja, funkcje i ich biologia. Procesy odpowiedzialne za różnicowanie się komórek.
Metody badania struktury i funkcji komórek. Metody mikroskopowe (mikroskopia świetlna, fluorescencyjna, konfokalna, elektronowa, AFM). Frakcjonowanie zawartości komórek (wirowanie różnicowe, ultrawirowanie). Techniki cytometryczne (cytometria obrazowa i przepływowa), Sortowanie komórek. Organizmy modelowe. Narzędzia inż. genetycznej wykorzystywane w badaniach funkcji komórek. Modele komórkowe <i>in vitro</i> i ich zastosowanie.
Błona komórkowa i błony biologiczne - struktura i funkcja. Transport błonowy - kanały, przenośniki, transport bierny, transport aktywny.
Jądro komórkowe – morfologia, budowa i funkcje. Organizacja chromatyny wewnątrz jądra komórkowego, ruch chromatyny. Obrazowanie 3D-FISH. Jąderko: budowa i funkcje, Transport jądro-cytoplazma. Transport zależny od gradientu RanGTP/RanGDP, Omówienie typów lamin jądrowych. Omówienie funkcji oraz organizacji aktyny w jądrze.
Organella komórkowe związane z biosyntezą i potranslacyjną modyfikacją białek; rybosomy, retikulum endoplazmatyczne. Sortowanie białek do organelli. Transport sekrecyjny (aparat Golgiego) i transport pęcherzykowy. Drogi endocytozy.
Procesy degradacji komponentów wewnątrzkomórkowych. Degradacja zależna od ubikwityny i proteasomów (UPS). Degradacja związana z siateczką śródplazmatyczną (ERAD). Autofagia: przebieg i regulacja. Budowa i rola lizosomów
Morfologia i funkcja mitochondriów. Bioenergetyka komórki: regulacja procesów metabolicznych w odpowiedzi na zapotrzebowanie komórek na ATP.
Komunikacja międzykomórkowa. Odbiór i przekazywanie sygnałów, charakterystyka cząsteczek sygnałowych i ich receptorów, wtórne przekaźniki informacji. Mechanizm aktywacji białek G oraz kinaz/fosfataz białkowych.
Cytoskielet: mikrotubule, mikrofilamenty, filamenty pośrednie. Białka MAP, białka motoryczne. Transport wewnątrzkomórkowy. Ruch komórek: rzęski i wici.
Oddziaływania międzykomórkowe i rodzaje połączeń międzykomórkowych. Budowa i rola macierzy pozakomórkowej. Cząsteczki adhezyjne, składniki substancji międzykomórkowej.
Cykl komórkowy. Charakterystyka kolejnych faz cyklu komórkowego. Mechanizm regulacji i kontroli cyklu komórkowego: cykliny, kinazy zależne od cyklin (CDK), inhibitory kompleksów cyklina/CDK, białko p53. Zaburzenia regulacji cyklu komórkowego.
Starzenie komórkowe: starzenie indukowane stresem; starzenie replikacyjne. Typy śmierci komórek: apoptoza; nekroza. Aktywacja apoptozy: szlak wewnątrzpochodny (mitochondrialny), szlak zewnątrzpochodny. Zmiany morfologiczne i fizjologiczne obserwowane w przebiegu różnych typów śmierci komórki. Znaczenie śmierci komórek dla organizmu.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zasady pracy laboratoryjnej i obsługa podstawowego sprzętu wykorzystywanego w czasie ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu biologii komórki.
Mikroskopia świetlna w badaniach komórek. Zasady mikroskopowania; określanie

rzeczywistych wymiarów obiektów biologicznych. Zapoznanie z wybranymi technikami mikroskopii świetlnej wykorzystywanymi w analizie komórek.
Obserwacje wybranych typów komórek eukariotycznych z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej. Określanie zależności między morfologią komórki a pełnioną funkcją.
Metody fluorescencyjne w badaniach struktur wewnątrzkomórkowych. Przedstawienie zasady działania mikroskopu fluorescencyjnego oraz barwienia struktur komórkowych.
Metody badawcze stosowane w biologii komórki – porównanie różnych metod dezintegracji komórki. Izolacja i analiza makrocząsteczek komórki.
Organizmy modelowe jako narzędzie badania struktury funkcji komórek. Podstawowe zasady pracy z materiałem biologicznym na przykładzie drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ; zasady pracy w warunkach sterylnych; zasady przygotowywania podłoży i hodowli komórek drożdży.
Wybrane metody stosowane w badaniach wykorzystujących komórki drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> : określanie gęstości zawiesiny komórek, metoda CFU, metoda kropłowa.
Analiza żywotności i witalności komórek w oparciu o barwienie kolorymetryczne i fluorescencyjne oraz test kropłowy.
Bioenergetyka komórki. Analiza tempa wzrostu komórek w zależności od rodzaju substratu energetycznego, pomiar ilościowy ATP w komórkach korzystających z różnych substratów energetycznych.
Bioenergetyka komórki. Analiza morfologiczna mitochondriów, analiza potencjału błonowego mitochondriów.
Regulacja metabolizmu i funkcji organelli komórkowych na przykładzie indukcji syntezy peroksysomalnej katalazy A przez substrat (kwasy tłuszczowe).
Reakcja komórki na zmianę warunków środowiska zewnętrznego na przykładzie indukcji syntezy katalazy T.
Cykl komórkowy – analiza czynników regulujących wchodzenie komórki w cykl komórkowy na przykładzie komórek drożdży <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .
Podział mitotyczny komórek. Mikroskopowa obserwacja stadiów mitozy; porównanie mitozy otwartej i zamkniętej. Podział komórki a pączkowanie – przedstawienie różnic na przykładzie wybranych typów komórek.

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, opracowanie wyników doświadczeń, praca w grupach, dyskusja.

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	Egzamin pisemny z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_02	Egzamin pisemny z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_03	Egzamin pisemny z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_04	Egzamin pisemny z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_05	Kolokwium, obserwacja wykonania doświadczenia lab.	ćw.

EK_o6	Kolokwium, obserwacja wykonania doświadczenia lab., opracowanie wyników w formie raportu	ćw.
EK_o7	Kolokwium, obserwacja wykonania doświadczenia lab., opracowanie wyników w formie raportu	ćw.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>Wykład: egzamin pisemny Egzamin obejmuje test wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. O ocenie z egzaminu decyduje sumaryczna liczba uzyskanych punktów z części testowej oraz części zawierającej pytania otwarte: 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, ▪ przygotowanie raportów z ćwiczeń obejmujących podstawowe zagadnienia teoretyczne, metodykę, uzyskane wyniki i ich interpretację. Raporty są oceniane na zal./nzal. ▪ pisemne kolokwia z pytaniami testowymi i otwartymi <p>O ocenie z ćwiczeń decyduje sumaryczna liczba uzyskanych punktów z kolokwiów pisemnych: bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%</p> <p>Uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.</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	90
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego	6
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	80
SUMA GODZIN	176
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	7

* 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. Podstawy biologii komórki. Cz.1 i 2, Alberts B. i in., PWN, Warszawa 2019
2. Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., Pyza E., Tylko G., PWN, Warszawa 2022
3. Biologia komórki roślinnej. T.1 Struktura, T.2 Funkcja, Wojtaszek P., Woźny A., Ratajczak L., PWN, Warszawa 2007

Literatura uzupełniająca:

1. Podstawy molekularne biologii komórki, Fuller G., PZWL, Warszawa 2000
2. „Słownik Biologii Komórki” praca zbiorowa, Polska Akademia Umiejętności, 2008
4. Podstawy technik mikroskopowych, Litwin J., Gajda M., Wydawnictwo UJ, Kraków 2011
5. Ćwiczenia, Biliński T., Bartosz G.(red), Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2006
6. Artykuły z czasopism: Postępy Biologii Komórki; Postępy biochemii

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej