

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Biologia komórki
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 II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Anna Lewińska, prof. UR (Wykład); dr inż. Jagoda-Adamczyk-Grochala (Ćwiczenia); dr inż. Anna Deręgowska (Ćwiczenia)

* -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
4	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) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD – EGZAMIN

ĆWICZENIA LABORATORYJNE – ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Odbyty kurs z genetyki, biochemii oraz mikrobiologii zgodnie z sylabusami tych przedmiotów

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem przedmiotu jest przedstawienie informacji o budowie komórki roślinnej i zwierzęcej, prokariotycznej i eukariotycznej, z uwzględnieniem struktur poszczególnych organelli, wskazanie roli fizjologicznej poszczególnych struktur komórkowych, zapoznanie studenta ze sposobem kompartmentyzacji komórki eukariotycznej oraz różnorodnością strukturalną i funkcjonalną jej składników.
C ₂	Omówienie podstawowych procesów życiowych zachodzących w komórce.
C ₃	Przedstawienie metod badawczych stosowanych obecnie w biologii komórki.
C ₄	Zadaniem przedmiotu jest wprowadzenie studenta w podstawowe zagadnienia z różnorodności, budowy i podstawowych zasad funkcjonowania komórek. Prowadzący przedmiot mają za zadanie ukazać studentowi komórkę jako wysoce dynamiczną, podstawową strukturę budującą wszystkie organizmy żywe, jak też przedstawić na płaszczyźnie funkcjonalno-strukturalnej podstawowe procesy fizjologiczne zapewniające życie komórce.

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 posiada wiedzę z zakresu strukturalnych oraz funkcjonalnych podstaw biologii komórki oraz metod ich analizy	K_Wo4
EK_02	Zna konstrukcję i zasadę działania mikroskopów oraz cytometrów. Potrafi wykorzystać techniki i narzędzia do bioobrazowania komórek	K_W14
EK_03	Umie obsługiwać mikroskop fluorescencyjny	K_U03
EK_04	Potrafi opracować wyniki eksperymentalne (mikrofotografie, histogramy)	K_U05
EK_05	Potrafi projektować doświadczenie eksperymentalne z zakresu poznawania procesów biologicznych	K_U07
EK_06	Potrafi pracować zgodnie z zasadami BHP oraz dobrej praktyki laboratoryjnej obowiązującymi w pracowni	K_U10
EK_07	Potrafi planować pracę w pracowni komórkowej oraz samodzielnie wykonać analizę mikroskopową	K_U11 K_Ko2
EK_08	Potrafi znaleźć odpowiednią fachową literaturę z zadanego tematu dotyczącego biologii komórki	K_U12
EK_09	Samodoskonalili się z zakresu tematów z biologii komórki	K_Ko1
EK_10	Ma świadomość konieczności użytkowania komór laminarnych w pracach z żywym materiałem oraz pilnuje aby nie skontaminować materiału biologicznego patogenami	K_Ko3

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

EK_11	Potrafi wyszukać nowych metod analitycznych w literaturze angielskojęzycznej	K_Ko5
EK_12	Potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać problemy naukowe z zakresu biologii komórki	K_Ko6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
W1 - 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 inżynierii genetycznej wykorzystywane w badaniach funkcji komórek. Modele komórkowe <i>in vitro</i> i ich zastosowanie.
W2 - Kompartimentacja komórki, struktura i funkcje poszczególnych organelli komórkowych. Porównanie budowy komórki roślinnej, zwierzęcej i prokariotycznej. Komórkowa lokalizacja biosyntezy i modyfikacji makrocząsteczek. Budowa błony komórkowej, funkcje, właściwości. Mechanizm transportu przez błony. Transportery błonowe.
W3 - 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 aktywności w jądrze.
W4 - Cykl komórkowy: historia badań, rola cyklin oraz kinaz w regulacji cyklu komórkowego. Kontrola cyklu komórkowego: cykliny, kinazy zależne od cyklin (CDK), inhibitory kompleksów cyklina/CDK. Kancerogeneza, Katastrofa mitotyczna.
W5 - Wewnątrzkomórkowe mechanizmy odpowiedzi na stres komórkowy. Molekularne mechanizmy starzenia komórek. Typy śmierci komórek: programowana śmierć komórek, regulowana śmierć komórek: apoptoza, nekroptoza, ferroptoza, pyroptoza, parthanatos, entozoza, netoza, śmierć związana z autofagią. Metody badania typów śmierci komórkowej. Autofagia - mechanizm, typy autofagii, znaczenie fizjologiczne, induktory oraz aktywatory, szlak mTOR. Degradacja zależna od ubikwityny i proteasomów. Degradacja związana z siateczką śródplazmatyczną.
W6 - Molekularne podstawy transdukcji sygnałów wewnątrzkomórkowych: główne zasady sygnalizacji komórkowej. Receptory metabotropowe (współpracujące z białkami G). Receptory katalityczne (kinazy tyrozynowe; kinazy serynowo-treoninowe). Szlak wykorzystujący cAMP. Szlak fosfatydylinozytolu. Rola Ca ²⁺ w transdukcji sygnału wewnątrzkomórkowego. Inhibitory kinaz.
W7 - Cytoskielet jako system filamentów białkowych. Budowa i funkcje mikrotubul, filamentów aktynowych i filamentów pośrednich. Białka towarzyszące. Dynamiczny charakter komponentów i organizacji cytoskieletu. Kontrola polimeryzacji białek cytoskieletu. Białka MAP, białka motoryczne. Transport wewnątrzkomórkowy. Ruch komórek: rzęski i wici. Macierz pozakomórkowa – organizacja i funkcja. Połączenia międzykomórkowe.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Ćwiczenia organizacyjne. Rozwiązywanie zadań, ocena liczby komórek przy użyciu komór zliczeniowych
Ocena aktywności metabolicznej komórek z wykorzystaniem testu MTT
Mikroskopia fluorescencyjna w biologii komórki – ocena żywotności komórek

Analiza cyklu komórkowego w oparciu o cytometrię przepływową
Badanie wybranych markerów uszkodzenia DNA z wykorzystaniem immunofluorescencji
Odpowiedź komórki na stres oksydacyjny – metody oznaczania reaktywnych form tlenu z wykorzystaniem sond fluorymetrycznych
Typy śmierci komórkowej - analiza wybranych markerów procesu apoptozy z wykorzystaniem mikroskopii fluorescencyjnej
Autofagia – analiza wybranych markerów procesu autofagii z wykorzystaniem techniki Western Blot
Mechanizmy starzenia się komórek – analiza wybranych markerów procesu starzenia komórkowego (SA-β-Gal)

3.4 Metody dydaktyczne

wykład - wykład z prezentacją multimedialną przy użyciu komputera i rzutnika

ćwiczenia laboratoryjne - praca w grupach w laboratorium przy użyciu sprzętu laboratoryjnego (tj. mikroskopy, wirówki, pipety, cieplarki, wytrząsarki); 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 - EK_12	KOLOKWIMUM PISEMNE, SPRAWOZDANIA, AKTYWNOŚĆ STUDENTA PODCZAS ZAJĘĆ	ĆW. LAB.
EK_01 - EK_02	EGZAMIN PISEMNY	WYKŁAD

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną.

Ocena ustalona w oparciu o średnią arytmetyczną ocen cząstkowych z: kolokwium, sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, wykonania doświadczeń podczas ćwiczeń oraz aktywne uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych.

Wykład: egzamin pisemny.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i obecność na wykładach.

O ocenie pozytywnej z egzaminu decyduje liczba uzyskanych punktów (60% maksymalnej liczby punktów): dst 60-69%, dst plus 70-79%, db 80-89%, db plus 90-95%, bdb > 95%.

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	45

(przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** 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. Alberts B., Podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa 2019. 2. Kilarski W., Strukturalne podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa 2021. 3. Fuller G.M., Podstawy molekularne biologii komórki, PZWL, Warszawa 2005. 4. Allison L.A., Podstawy biologii molekularnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2009. 5. Kłyszejko-Stefanowicz L., Cytobiochemia L., PWN, Warszawa 2002. 6. Stokłosowa S., Hodowla komórek i tkanek, PWN, Warszawa 2004.
Literatura uzupełniająca: 1. Czasopisma naukowe z zakresu przedmiotu. 2. Baza danych: Pubmed. 3. Kawiak J., Podstawy cytofizjologii, PWN, Warszawa 2000. 4. Biliński T., Bartosz G., Ćwiczenia. Podstawy biofizyki, chemia fizyczna, biochemia, enzymologia, biologia komórki, URz, Rzeszów 2006 5. Litwin J., Podstawy technik mikroskopowych, WUJ, Kraków 1999.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej