

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026-2028/2029

(skrajne daty)

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metody obrazowania komórek
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Collegium Medicum, Wydział Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok III, semestr 5
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr. hab. Maciej Wnuk, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr. hab. Maciej Wnuk, prof. UR

* -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
5	10			20					3

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

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka i biofizyka, biochemia, biologia komórki

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z różnymi technikami obrazowania obiektów biologicznych
C2	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania technik obrazowania w badaniach z zakresu nauk biomedycznych

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 przedstawia aktualne możliwości w zakresie obrazowania bio-objektów.	K_Wo4; K_Wo5; K_Uo6
EK_02	Student prezentuje zastosowania różnych typów mikroskopii zgodnie z celem badawczym	K_Wo4; K_Wo5; K_Uo6; K_U12
EK_03	Student określa parametry krytyczne w celu optymalizacji obrazowania bio-objektów	K_Wo5; K_W13 K_W15; K_Uo3; K_Uo7; K_Uo8
EK_04	Student poszukuje najnowszych informacji z zakresu rozwoju zaawansowanych technik bio-obrazowania adekwatnie do typu badania oraz krytycznie odnosi się do otrzymywanych wyników za ich pomocą.	K_W10; K_Ko1 K_Ko4, K_Ko6

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mikroskopia optyczna oraz jej odmiany, mikroskopia elektronowa: TEM, SEM, AFM, Kriomikroskopia elektronowa
Mikroskopia fluorescencyjna. Mikroskopia Konfokalna. Mikroskop dwufotonowy. Mikroskopia fluorescencyjna kontrastu interferencyjnego. Mikroskopia fluorescencyjna całkowitego wewnętrznego odbicia. Typy fluorochromów. Białka Fluorescencyjne i ich zastosowanie w biobrazowaniu. Zaawansowane techniki fluorescencyjne: FRAP, FLIP, FRET, FLIM, FCS
Technika mikrodysekcji laserowej
Technika wielkoskalowego obrazowania preparatów – cytometria obrazowa
Zaawansowane techniki cytogenetyki molekularnej

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

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Detekcja reaktywnych form tlenu z wykorzystaniem specyficznych sond oraz z wykorzystaniem cytometru obrazowego. Typy sond wykorzystywanych do znakowania struktur oraz procesów komórkowych. Analiza danych
Procedura fluorescencyjnej hybrydyzacji in situ – Analiza obrazu oraz zasady diagnostyki z sonadami typu LSI
Immunodetekcja białek wewnątrzkomórkowych z wykorzystaniem znaczników fluorescencyjnych.
Ocena procesu apoptozy z wykorzystaniem obrazowej cytometrii przepływowej
Molecular Combing - Procedura obrazowania chromatyny komórkowej.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy wraz z prezentacją multimedialną

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń oraz projektowanie 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	kolokwium	W, LAB
EK_02	kolokwium	W, LAB
EK_03	kolokwium	W, LAB
EK_04	kolokwium	W, LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:

- osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.
- przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, opracowanie i prezentacja wyników w formie raportów ocenianych na zal./nzal.
- kolokwium pisemne z pytaniami testowymi i otwartymi obejmującymi materiał realizowany na wykładach i ćwiczeniach.

O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%

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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** 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 technik mikroskopowych, Litwin J., Gajda M., Wydawnictwo UJ, Kraków 2011
- 2) Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, Kurczyńska EU., Borowska-Wykręt D., PWN 2007
- 3) Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., Pyza e., Tylko G., PWN, Warszawa 2022

Literatura uzupełniająca:

- 1) <http://www.microscopyu.com/>
- 2) Cell Imaging Technique Methods and protocols. Douglas J. Taatjes and Jurgen Roth (Eds.), 2013, Springer
- 3) Diagnostic Potential of Imaging Flow Cytometry. Minh Doan et al., 2018, Trends in Biotechnology 36(7):649-652
- 4) <https://www.leica-microsystems.com/science-lab/life-science/how-to-prepare-specimen-for-immunofluorescence-microscopy/>
- 5) <https://www.niehs.nih.gov/research/resources/protocols/protocols-immuno/index.cfm>
- 6) https://www.ihcworld.com/general_IHC.htm

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej