

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024-2026/2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody obrazowania komórek</b>
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	prof. dr hab. Maciej Wnuk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Maciej Wnuk

\* -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 <sup>1</sup>
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

##### 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

<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.

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 – EK_04	KOLOKWIMUM	W, LAB

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład: zaliczenie Ćwiczenia: zaliczenie z oceną</p> <p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</li> <li>przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, opracowanie i prezentacja wyników w formie raportów ocenianych na zal./nzal.</li> <li>kolokwium pisemne z pytaniami testowymi i otwartymi obejmującymi materiał realizowany na wykładach i ćwiczeniach.</li> </ul> <p>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%</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 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](https://www.ihcworld.com/general_IHC.htm)

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej