

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 - 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2024/2025

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Metody obrazowania komórek</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i 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
Koordinator	dr. hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr. hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	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

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z różnymi technikami obrazowania komórek oraz możliwościami ich wykorzystania w badaniach z zakresu nauk biologicznych i medycznych.
C <sub>2</sub>	Przedstawienie zasady działania i możliwości wykorzystania programów komputerowych do analizy obrazu mikroskopowego.
C <sub>3</sub>	Przygotowanie studentów do wykorzystywania zaawansowanych technik mikroskopowych do obrazowania komórek.

#### 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 komórek. Wyjaśnia różnice między różnymi technikami mikroskopii optycznej oraz mikroskopią świetlną a elektronową.	K_Wo4; K_Wo5; K_Uo6
EK_02	Student prezentuje zastosowania fluorescencji w obrazowaniu komórek oraz przedstawia możliwości komputerowej analizy obrazu mikroskopowego.	K_Wo4; K_Wo5; K_Uo6; K_U12
EK_03	Student obsługuje mikroskop w zakresie obserwacji m.in. w jasnym polu widzenia, kontraście fazowym, kontraście Nomarskiego oraz technice fluorescencyjnej.	K_Wo4
EK_04	Student dobiera sposób obrazowania komórek do rodzaju materiału biologicznego oraz celu badań.	K_Wo5; K_W13 K_W15; K_Uo3 K_Uo7; K_Uo8
EK_05	Student wykonuje podstawową analizę morfometryczną obrazu mikroskopowego.	K_Uo3
EK_06	Student wyraża zainteresowanie poznawaniem nowoczesnych rozwiązań i technologii badawczych w zakresie obrazowania komórek wraz z ich praktycznymi zastosowaniami oraz odpowiedzialność w zakresie korzystania ze sprzętu podczas działań badawczych.	K_W10; K_Ko1 K_Ko4, K_Ko6

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mikroskop jako podstawowe narzędzie do obrazowania komórek. Teoria mikroskopu – charakterystyka i dobór elementów mikroskopu w zależności od specyfiki badań, rodzaje i typy mikroskopów.

<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.

Techniki mikroskopowe zwiększające kontrast i sposoby ich wykorzystania w obrazowaniu komórek: kontrast fazowy, kontrast różnicowej interferencji Nomarskiego.
Zastosowanie fluorescencji w obrazowaniu komórek. Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna: zasada działania, zalety i ograniczenia w stosowaniu. Barwniki fluorescencyjne: rodzaje, zasada działania i sposoby wykorzystania w obrazowaniu komórek.
Mikroskopia elektronowa transmisyjna i skaningowa. Mikroskopia świetlna i elektronowa – porównanie.
Najnowsze rozwiązania stosowane w obrazowaniu komórek: cytometria obrazowa, mikroskopia wirtualna – zasada działania, zastosowania.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Mikroskop jako narzędzie badawcze. Zasady prawidłowego ustawiania parametrów mikroskopu: oświetlenia wg Kohlera; kalibracja skali okularowej i zasady wykonywania pomiarów. Zasady doboru podstawowych elementów optycznych w mikroskopie.
Obrazowanie komórek z wykorzystaniem technik zwiększających kontrast. Zapoznanie z obsługą mikroskopu w zakresie obserwacji w ciemnym polu widzenia, kontraście fazowym, kontraście Nomarskiego. Zasady doboru techniki obserwacji do rodzaju obserwowanego materiału.
Wykorzystanie fluorescencji w obrazowaniu komórek. Analiza widm wzbudzenia i emisji wybranych barwników fluorescencyjnych. Zasady doboru barwników fluorescencyjnych przy znakowaniu z użyciem kilku barwników.
Wykorzystanie fluorescencji w obrazowaniu komórek. Przygotowanie komórek do identyfikacji struktur i składników komórkowych z wykorzystaniem barwników fluorescencyjnych i białek fluorescencyjnych.
Podstawy akwizycji i analizy obrazu mikroskopowego. Zapoznanie z działaniem wybranego programu do komputerowej analizy obrazu.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, prezentacja uzyskanych wyników.

## 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 z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_02	Kolokwium z pytaniami testowymi i otwartymi	w
EK_03	Obserwacja wykonania doświadczenia lab.	lab.
EK_04	Kolokwium z pytaniami testowymi i otwartymi, obserwacja wykonania doświadczenia lab., przedstawienie wyników w formie prezentacji	w; lab.

EK_05	Obserwacja wykonania doświadczenia lab., opracowanie wyników w formie prezentacji	lab.
EK_06	Obserwacja w trakcie wykładów i laboratoriów	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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, zaliczeniu)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zaliczenia, opracowanie wyników i przygotowanie raportu)	40
SUMA GODZIN	75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Podstawy technik mikroskopowych, Litwin J., Gajda M., Wydawnictwo UJ, Kraków 2011</li> </ol>
---

2. Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, Kurczyńska EU., Borowska-Wykręt D., PWN 2007
3. Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilariski 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. Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells. Magdalena Kwolek-Mirek and Renata Zadrag-Tecza, 2014, *FEMS Yeast Research* 14(7):1068-1079.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej