

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020 - 2022/2023.

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**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 dr Łukasz Peszek

\* -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.	K_Wo2; K_Wo4
EK_02	Student prezentuje zastosowania fluorescencji w obrazowaniu komórek oraz przedstawia możliwości komputerowej analizy obrazu mikroskopowego.	K_Wo4; K_Wo5; K_W10; K_W13, K_W15
EK_03	Student obsługuje mikroskop w zakresie obserwacji m.in. w jasnym polu widzenia, kontraście fazowym, kontraście Nomarskiego oraz technice fluorescencyjnej.	K_Wo4; K_U01; K_U02; K_U03
EK_04	Student dobiera sposób obrazowania komórek do rodzaju materiału biologicznego oraz celu badań.	K_Wo5; K_U02; K_U06; K_U07
EK_05	Student wykonuje podstawową analizę morfometryczną obrazu mikroskopowego.	K_U02; K_U08; K_U12
EK_06	Student wyraża zainteresowanie poznawaniem nowoczesnych rozwiązań i technologii badawczych w zakresie obrazowania komórek wraz z ich praktycznymi zastosowaniami.	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. Mikroskopia świetlna i elektronowa – porównanie. Możliwości i sposoby wykorzystania komputerowej analizy obrazu mikroskopowego.
Techniki mikroskopowe bazujące na kontraście i sposoby ich wykorzystania w obrazowaniu komórek: kontrast fazowy, kontrast różnicowej interferencji Nomarskiego.
Zastosowanie fluorescencji w obrazowaniu komórek. Metody immunofluorescencyjne, białka fluorescencyjne.

<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.

Mikroskopia fluorescencyjna, mikroskopia fluorescencyjna wysokiej rozdzielczości, mikroskopia konfokalna: zasada działania, zalety i ograniczenia w stosowaniu.

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 różnych technik mikroskopii świetlnej – technika ciemnego pola; technika kontrastu fazowego; technika kontrastu Nomarskiego.
Wykorzystanie fluorescencji w obrazowaniu komórek. Analiza widm wzbudzenia i emisji wybranych barwników fluorescencyjnych. Zasady doboru barwników fluorescencyjnych przy znakowaniu z użyciem kilku barwników. Zastosowanie białek fluorescencyjnych.
Immunofluorescencja w obrazowaniu komórek. Analiza obrazu mikroskopowego. Zapoznanie z działaniem wybranego programu do komputerowej analizy obrazu, wykonywanie pomiarów morfometrycznych.
Mikroskopia elektronowa skaningowa. Zasady przygotowania materiału biologicznego i obrazowania przy użyciu mikroskopu skaningowego.

### 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)

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 kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, zaliczeniu)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zaliczenia, opracowanie wyników i przygotowanie raportu)	35
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

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., PWN, Warszawa 2013

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