

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025/2026 - 2026/2027
(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Metody obrazowania mikroskopowego
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Biologii, Ochrony Przyrody i Zrównoważonego Rozwoju
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język 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)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15			15					2

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: zaliczenie

ĆWICZENIA LABORATORYJNE: 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 ₁	Zapoznanie studentów z różnymi metodami obrazowania mikroskopowego oraz możliwościami ich wykorzystania w badaniach z zakresu nauk biologicznych.
C ₂	Przygotowanie studentów posługiwania się różnymi technikami mikroskopii świetlnej oraz przygotowywania zdjęć mikroskopowych do publikacji.
C ₃	Przygotowanie studentów do wykorzystywania różnych narzędzi do obrazowania i ich doboru do rodzaju materiału biologicznego.

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 zna i rozumie możliwości i zakres zastosowania w badaniach biologicznych różnych metod obrazowania mikroskopowego.	K_Wo1; K_Wo4
EK_02	Student zna zasady przygotowywania materiału biologicznego w zależności od techniki obrazowania.	K_Wo4
EK_03	Student dobiera technikę mikroskopowania oraz sposób przygotowania względem rodzaju materiału biologicznego i obserwowanego obiektu.	K_Uo1; K_Uo2
EK_04	Student wykonuje analizę obrazu mikroskopowego oraz przygotowuje obraz mikroskopowy do publikacji, zgodnie z przyjętymi zasadami.	K_Uo1; K_Uo2
EK_05	Student ma świadomość rozwoju wiedzy i postępu technologii i rozumie potrzebę poznawania nowoczesnych metod i rozwiązań w zakresie obrazowania biologicznego.	K_Ko2

3.3. Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mikroskopia jako narzędzie obrazowania biologicznego na różnych poziomach złożoności od organizmu po cząsteczkę.
Rodzaje mikroskopów i technik obrazowania oraz ich zastosowanie w badaniach biologicznych.
Porównanie metod obrazowania przy pomocy mikroskopii świetlnej i elektronowej. Obrazowanie żywych i utrwalonych komórek – zalety i ograniczenia.
Metody obrazowania mikroskopowego oparte na fluorescencji. Zaawansowane aplikacje biologiczne w mikroskopii fluorescencyjnej.
Możliwości i zastosowania komputerowej analizy obrazów mikroskopowych.
Nowoczesne rozwiązania w dziedzinie mikroskopii świetlnej i elektronowej. Mikroskopia sił atomowych (AFM). Wykorzystanie obrazowania mikroskopowego w badaniach biologicznych i biomedycznych.

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

Zasady prezentacji obrazu mikroskopowego do publikacji – wytyczne dotyczące możliwych przekształceń obrazu oraz stosowanych oznaczeń i opisów.

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Konfiguracja elementów optycznych oraz prawidłowe ustawianie parametrów mikroskopu. Zasady przygotowania preparatów mikroskopowych w zależności od celu obserwacji oraz materiału badawczego.
Obrazowanie próbek biologicznych z wykorzystaniem różnych technik mikroskopii świetlnej. Zasady doboru techniki obserwacji do rodzaju materiału badawczego.
Zastosowanie fluorescencji w badaniach biologicznych.
Komputerowa analiza obrazu mikroskopowego - pomiary morfometryczne i fotometryczne, klasyfikacja obiektów.
Przygotowanie obrazu mikroskopowego do publikacji.

3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Ćwiczenia laboratoryjne: 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.	ćw.
EK_04	kolokwium z pytaniami testowymi i otwartymi, obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	w; ćw.
EK_05	obserwacja wykonania doświadczenia lab., sprawozdanie	ćw.

4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład: zaliczenie na podstawie obecności, wymagane 80% obecności.

Ćwiczenia:

- Przeprowadzenie doświadczeń laboratoryjnych, opracowanie i prezentacja wyników uzyskanych w trakcie realizacji zadań ćwiczeniowych w formie raportu ocenianego na zal/nzal.
- Kolokwium pisemne obejmujące materiał realizowany na wykładach i ćwiczeniach.

Punkty uzyskane za kolokwia są przeliczane na procenty, którym odpowiadają oceny:
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	wykład – 15 ćwiczenia laboratoryjne – 15
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w zaliczeniu – 2 udział w konsultacjach – 1
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta	przygotowanie do zaliczenia – 10 studiowanie literatury przedmiotu – 5 opracowanie wyników i przygotowanie raportu – 5
SUMA GODZIN	53
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

* 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 E.U., Borowska-Wykręt D., PWN 2007 3. Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., Pyza E., Tylko G., PWN, Warszawa 2022
Literatura uzupełniająca: 1. Komputerowa analiza obrazu biomedycznego, Zieliński K., Strzelecki M., PWN, Warszawa 2013 2. http://www.microscopyu.com/ 3. Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells. Kwolek-Mirek M. and Zadrag-Tecza R., 2014, FEMS Yeast Research 14(7):1068-1079 4. Assessment of acrolein-induced cellular damage in the yeast <i>S. cerevisiae</i> cells using microscopy techniques. Zadrag-Tecza R., Kwolek-Mirek M., 2013, Animal welfare, ethology and housing systems 9(3): 633-639 5. Artykuły naukowe dotyczące tematyki zajęć

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej