

**SYLABUS**  
DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Techniki mikroskopowe</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	j. polski
Koordinator	dr hab. Renata Zadrąg-Tęczna, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Renata Zadrąg-Tęczna, prof. UR

**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			20					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)**

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 obserwacji mikroskopowych oraz możliwościami ich wykorzystania w badaniach z zakresu nauk biologicznych.
C <sub>2</sub>	Przedstawienie zasady działania i możliwości wykorzystania programów komputerowych do analizy obrazu mikroskopowego.

#### 3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	student zna i wyjaśnia różnice między technikami mikroskopii optycznej	K_W05
EK_02	student zna i prezentuje zastosowania programu do komputerowej analizy obrazu mikroskopowego	K_W04
EK_03	student obsługuje mikroskop w zakresie obserwacji w jasnym i ciemnym polu widzenia, kontraście Nomarskiego oraz technice fluorescencyjnej	K_U01
EK_04	student dobiera rodzaj techniki mikroskopowej do obserwowanego obiektu	K_W05; K_U02
EK_05	student wykonuje podstawową analizę morfometryczną obrazu mikroskopowego	K_U01; K_U02
EK_06	student wyraża zainteresowanie poznawaniem nowoczesnych rozwiązań i technologii badawczych w zakresie mikroskopii wraz z ich praktycznymi zastosowaniami	K_K03

#### 3.3. Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Teoria mikroskopu – charakterystyka i dobór elementów mikroskopu w zależności od specyfiki badań, niezbędne pojęcia i wzory stosowane w mikroskopii. Rodzaje i typy mikroskopów.
Kontrast w mikroskopii – charakterystyka i zastosowanie techniki obserwacji w ciemnym polu widzenia, techniki kontrastu fazowego, techniki kontrastu różnicowej interferencji Nomarskiego.
Mikroskopia fluorescencyjna – zasada zjawiska, wyposażenie mikroskopu fluorescencyjnego, zastosowanie w badaniach biologicznych.
Mikroskopia fluorescencyjna i konfokalna – podobieństwa i różnice.
Możliwości i sposoby wykorzystania komputerowej analizy obrazu mikroskopowego.
Mikroskopia świetlna a mikroskopia elektronowa – zalety i ograniczenia.
Najnowsze rozwiązania w dziedzinie mikroskopii – mikroskopia wirtualna.

##### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Mikroskop jako narzędzie badawcze. Zasady prawidłowego ustawiania oświetlenia wg Kohlera; kalibracja skali okularowej i zasady wykonywania pomiarów; określanie powiększenia rzeczywistego i zasady doboru podstawowych elementów optycznych.

Zasady doboru techniki obserwacji do rodzaju materiału badawczego. Praktyczne wykorzystanie technik mikroskopii świetlnej – technika ciemnego pola; technika kontrastu fazowego; technika kontrastu Nomarskiego.
Technika fluorescencyjna. Analiza widm wzbudzenia i emisji wybranych barwników fluorescencyjnych. Zasady doboru barwników fluorescencyjnych przy znakowaniu wielokrotnym.
Technika fluorescencyjna. Zasady barwienia fluorescencyjnego materiału biologicznego z wykorzystaniem barwienia pojedynczego oraz wielokrotnego. Analiza obrazu fluorescencyjnego.
Praktyczne aspekty komputerowej analizy obrazu. Zapoznanie z działaniem wybranego programu do komputerowej analizy obrazu, wykonywanie pomiarów morfometrycznych.
Opracowanie i wykonanie projektu badawczego z wykorzystaniem dostępnych technik obserwacji i metod komputerowej analizy obrazu. (Projekt obejmuje: wybór materiału badawczego, dobór odpowiedniej metody obserwacji, wykonanie dokumentacji fotograficznej i analizy morfometrycznej, prezentacja uzyskanych wyników).

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie doświadczeń, projektowanie 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	wykład
EK_02	Kolokwium z pytaniami testowymi i otwartymi	wykład
EK_03	Obserwacja wykonania doświadczenia lab.	ćwiczenia lab.
EK_04	Kolokwium z pytaniami testowymi i otwartymi, obserwacja wykonania doświadczenia lab., przedstawienie wyników w formie prezentacji	wykład; ćwiczenia lab.
EK_05	Obserwacja wykonania doświadczenia lab., opracowanie wyników w formie prezentacji	ćwiczenia lab.
EK_06	Obserwacja w trakcie wykładów i laboratoriów	wykład; ćwiczenia 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, wykonanie, opracowanie i prezentacja wyników projektu, kolokwium pisemne z pytaniami testowymi i otwartymi.

O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 86-100%, db plus 80-85%, db 70-79%, dst plus 62-69%, dst 51-61%, 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	35
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do egzaminu, opracowanie wyników i przygotowanie raportu)	20
SUMA GODZIN	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</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>1. Podstawy technik mikroskopowych, Litwin J., Gajda M., Wydawnictwo UJ, Kraków 2011</li> <li>2. Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, Kurczyńska EU., Borowska-Wykręt D., PWN 2007</li> <li>3. Strukturalne podstawy biologii komórki, Kilarski W., PWN, Warszawa 2013</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://www.microscopyu.com/">http://www.microscopyu.com/</a></li> <li>2. Comparison of methods used for assessing the viability and vitality of yeast cells. Magdalena Kwolek-Mirek and Renata Zadrag-Tecza, 2014, <i>FEMS Yeast Research</i> 14(7):1068-1079.</li> <li>3. Assessment of acrolein-induced cellular damage in the yeast <i>Saccharomyces cerevisiae</i> cells using microscopy techniques. Renata Zadrag-Tecza, Magdalena Kwolek-Mirek, 2013, <i>Animal welfare, ethology and housing systems</i> 9(3): 633-639.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej