


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY


| Nazwa przedmiotu  |                                     |   | Kod ECTS   |
|---|-------------------------------------|---|--|
| Techniki obrazowania - ćwiczenia laboratoryjne  |                                     |   | 13.1.1966  |
| Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot   |                                     |   |  |
| Sekcja Mikroskopii Elektronowej   |                                     |   |  |
| Studia  |                                     |   |  |
| wydział   | kierunek                            | poziom  | pierwszego stopnia   |
| Wydział Biologii  | Genetyka i biologia eksperymentalna | forma   | stacjonarne  |
|   |                                     | moduł   | wszystkie  |
|   |                                     | specjalnościowy   | wszystkie  |
|   |                                     | specjalizacja   | wszystkie  |
| Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)  |                                     |   |  |
| dr Małgorzata Kapusta; dr hab. Magdalena Narajczyk, profesor uczelni  |                                     |   |  |
| Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin  |                                     |   | Liczba punktów ECTS  |
| Formy zajęć   |                                     |   | 2<br>SZACOWANY CZAS PRACY<br>Praca w kontakcie z nauczycielem:<br>Udział w ćwiczeniach – 30 godzin<br>Samodzielna praca studenta:<br>Przygotowanie się do wejściówek i kolokwium – 20 godzin<br>RAZEM: 50 godzin |
| Sposób realizacji zajęć   |                                     |   |  |
| zajęcia w sali dydaktycznej   |                                     |   |  |
| Liczba godzin   |                                     |   |  |
| Ćw. laboratoryjne: 30 godz.   |                                     |   |  |
| Termin realizacji przedmiotu  |                                     |   |  |
| 2023/2024 letni   |                                     |   |  |
| Status przedmiotu   |                                     | Język wykładowy   |  |
| obowiązkowy   |                                     | polski  |  |
| Metody dydaktyczne  |                                     | Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne  |  |
| prezentacja multimedialna w zakresie teoretycznej wiedzy wprowadzającej; wykonywanie i obserwacja preparatów biologicznych; przeprowadzanie doświadczeń; praca indywidualna |                                     | Sposób zaliczenia   |  |
|   |                                     | Zaliczenie na ocenę   |  |
|   |                                     | Formy zaliczenia  |  |
|   |                                     | - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru<br>- W przypadku Studenta z orzeczeniem dot. napadów epilepsji, spektrum autyzmu, napadami paniki, z zaburzeniami podłoża psychicznego, zaburzeniami hiperkinetycznymi, z zaburzeniami narządu wzroku, z trudnościami z wykonywaniem precyzyjnych prac prowadzące przedmiotu przewidują indywidualną formę zaliczenia ćwiczeń. |  |
|   |                                     | Podstawowe kryteria oceny   |  |

Warunkiem zaliczenia przedmiotu:

- kolokwium/ zaliczenie

- obecność na zajęciach

1. Student ma obowiązek uczestniczenia w zajęciach, a w razie nieobecności należy ją usprawiedliwić zgodnie z par. 12 Regulaminu Studiów UG.

2. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uczestnictwo w co najmniej 85% zajęć.

3. Student ma obowiązek uzupełnić braki w wiedzy i umiejętnościach spowodowane nieobecnością na ćwiczeniach w sposób i w terminie wskazanym przez prowadzącego zajęcia.

Ćwiczenia laboratoryjne

- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie punktów uzyskanych z: (kolokwium zaliczeniowych z ćwiczeń, sprawozdań z prac laboratoryjnych/ pracy zespołowej (przygotowanie prezentacji porównujących techniki obrazowania).

- zaliczenie pisemne oceniane jest wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”)

- w przypadku braku zaliczenia wystarczającej liczby kolokwium (niewystarczająca liczba uzyskanych punktów) z ćwiczeń student zobowiązany jest napisać test wyboru z całego materiału obejmującego ćwiczenia

**Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| zakładany efekt kształcenia | prezentacja multimedialna w zakresie teoretycznej wiedzy wprowadzającej; wykonywanie i obserwacja preparatów biologicznych; przeprowadzanie doświadczeń; praca indywidualna |
|                             | Wiedza  |
| GM1_W05                     | sprawdzian cząstkowy –test pisemny i/lub ustny  |
|                             | Umiejętności  |
| GM1_U01                     | dziennik pracy laboratoryjnej   |
| GM1_U02                     | dziennik pracy laboratoryjnej   |
| GM1_U03                     | dziennik pracy laboratoryjnej   |
|                             | Kompetencje   |
| GM1_K02                     | wypowiedzi pisemne i ustne studenta   |
| GM1_K08                     | wypowiedzi pisemne i ustne studenta   |

**Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi****A. Wymagania formalne****B. Wymagania wstępne****Cele kształcenia**

1. Poznanie nowoczesnych technik obrazowania wykorzystywanych w naukach biologicznych.
2. Umiejętność stosowania odpowiednich technik i narzędzi badawczych w dziedzinach biologii.
3. Umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów z użyciem mikroskopu świetlnego i elektronowego oraz rejestrowania i interpretowania wyników.
4. Umiejętność posługiwania się programami komputerowymi służącymi do analiz i kalkulacji (FIJI ImageJ)
5. Umiejętności bezpiecznej pracy w laboratorium, planowania i przeprowadzania eksperymentów z użyciem mikroskopu fluorescencyjnego i elektronowego oraz rejestrowania i interpretowania wyników

**Treści programowe**

Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

Techniki immunocytochemiczne – przygotowanie materiału badawczego do barwień przyżyciowych z zastosowaniem znaczników fluorescencyjnych, materiału badawczego do analiz immunocytochemicznych . Analiza trójwymiarowych obrazów - warunki próbkowania i cyfrowej rejestracji obrazów, tworzenie stosów (z-stack), rekonstrukcje 3D . Analiza dokumentacji cyfrowej przy pomocy programu FIJI/Image J - obróbka cyfrowa zdjęć, wykonywanie pomiarów i obliczeń obiektów biologicznych. Wykonywanie preparatów z próby biologicznej płynnej w barwieniu negatywowym, a następnie poddawanie go analizie w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Zapoznanie z pracą ultramikrotomu, wybarwianie preparatów ze skrawkiem i poddawanie go analizie w transmisyjnym mikroskopie elektronowym. Przygotowywanie preparatów i wykonywanie obserwacji w skaningowym mikroskopie elektronowym.

**Wykaz literatury**

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

Wędzony M. Mikroskopia fluorescencyjna dla botaników. 1996 Monografia 5 PAN Zakład Fizjologii Roślin

Rogalska S, J. Małuszyńska, M.J. Olszewska (red.). 2005. Podstawy cytogenetyki roślin, PWN, Warszawa

Ruzin SE. 1999. Plant microtechnique and microscopy . Oxford, New York: Oxford University Press

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

B. Literatura uzupełniająca:

Bozzola J. J., Russell L. D. 1992. Electron Microscopy (Principles and Techniques for Biologists). Jones and Barlett Publishers, Boston.

Schwarzacher T., Heslop-Harrison P. 2000 Practical in situ Hybridization Springer

<https://imagej.nih.gov/ij/docs/guide/>

Plachno, B.J.; Kapusta, M.; Stolarczyk, P.; Świątek, P. Arabinogalactan Proteins in the Digestive Glands of *Dionaea muscipula* J.Ellis

Traps. Cells 2022, 11, 586. <https://doi.org/10.3390/cells11030586>

Steckiewicz KP, Cieciorński P, Barcińska E, Jaśkiewicz M, Narajczyk M, Bauer M, Kamysz W, Megiel E, Inkielewicz-Stepniak I. Silver Nanoparticles as Chlorhexidine and Metronidazole Drug Delivery Platforms: Their Potential Use in Treating Periodontitis. Int J Nanomedicine. 2022;17:495-517 <https://doi.org/10.2147/IJN.S339046>

#### Kierunkowe efekty uczenia się

GM1\_W05

GM1\_U01, GM1\_U02, GM1\_U03

GM1\_K02, GM1\_K08

#### Wiedza

Zna zasady planowania badań w oparciu o osiągnięcia nauk biologicznych i możliwości wykorzystania ich rezultatów w praktyce, zasady funkcjonowania sprzętu i aparatury stosowanej w badaniach z zakresu genetyki i biologii eksperymentalnej oraz zasadę interpretowania zjawisk i procesów biologicznych opartego na danych empirycznych w pracy badawczej i działaniach praktycznych, z uwzględnieniem zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej (GM1\_W05)

#### Umiejętności

Potrafi samodzielnie wykonywać zadania praktyczne z zakresu obrazowania, histochemii i mikroskopii świetlnej i elektronowej (GM1\_U01)  
Potrafi posługiwać się programami komputerowymi służącymi do analiz i kalkulacji (FIJI ImageJ) (GM1\_U02)  
Stosuje podstawową aparaturę i narzędzia badawcze oraz zachowując poprawną kolejność czynności, wykonuje proste obserwacje i pomiary biologiczne w pracach laboratoryjnych w zakresie cytologii (GM1\_U03)

#### Kompetencje społeczne (postawy)

Jest gotów do krytycznej oceny i doboru metod z zakresu biologii molekularnej (GM1\_K02)  
Jest odpowiedzialny za powierzony sprzęt/materiały, własną pracę oraz szanuje pracę innych (GM1\_K08)

#### Kontakt

[malgorzata.kapusta@ug.edu.pl](mailto:malgorzata.kapusta@ug.edu.pl)