


**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		13.1.1514	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Cytologii i Embriologii Roślin			
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		3	
Wykład, Ćw. laboratoryjne		SZACOWANY CZAS PRACY	
Sposób realizacji zajęć		Praca w kontakcie z nauczycielem:	
zajęcia on-line, zajęcia w sali dydaktycznej		Udział w wykładach – 15 godzin	
Liczba godzin		Udział w ćwiczeniach – 30 godzin	
Ćw. laboratoryjne: 30 godz., Wykład: 15 godz.		Samodzielna praca studenta:	
		Przygotowanie do egzaminu - 10 godzin	
		Przygotowanie się do wejściówek i kolokwium – 20 godzin	
		RAZEM: 75 godzin	
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Wykład z prezentacją multimedialną - prezentacja multimedialna w zakresie teoretycznej wiedzy wprowadzającej; wykonywanie i obserwacja preparatów biologicznych; przeprowadzanie doświadczeń; praca indywidualna		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		- egzamin pisemny testowy - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		Podstawowe kryteria oceny	

Warunkiem zaliczenia przedmiotu:

- egzamin/ 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 wykładu jest obecność na co najmniej 80% zajęć, natomiast warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uczestnictwo w co najmniej 85% zajęć.

3. Student ma obowiązek uzupełnić braki w wiedzy i umiejętnościach spowodowane nieobecnością na wykładach we własnym zakresie, natomiast braki w wiedzy i umiejętnościach spowodowane nieobecnością na ćwiczeniach w sposób i w terminie wskazanym przez prowadzącego zajęcia.

Wykład

- egzamin pisemny testowy obejmujący treści programowe z wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny oceniany jest wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”)
- warunkiem zaliczenia wykładów jest obecność na zajęciach. Dopuszczalna liczba nieobecności - 1 nieobecność usprawiedliwiona. Nieobecność na zajęciach może być usprawiedliwiona zaświadczeniem lekarskim o czasowej niezdolności do uczestnictwa w zajęciach bądź poprzez wykazanie innych ważnych przyczyn uniemożliwiających uczestnictwo w zajęciach, które uzasadniałyby usprawiedliwienie nieobecności. Nieobecność usprawiedliwia prowadzący wykłady. Usprawiedliwienie nieobecności powinno nastąpić niezwłocznie po ustąpieniu przyczyny nieobecności lub do następnych zajęć, tj. do tygodnia od wystąpienia nieobecności. Student jest zobowiązany do uzupełnienia spowodowanych nieobecnością braków w wiedzy i umiejętnościach (zagadnienia omawiane na wykładzie do przestudiowania samodzielnie lub w oparciu o dostępne materiały na portalu studenta) w terminie do 2 tygodni oraz w sposób określony 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	Wykład z prezentacją multimedialną		prezentacja multimedialna w zakresie teoretycznej wiedzy wprowadzającej; wykonywanie i obserwacja preparatów biologicznych; przeprowadzanie doświadczeń; praca indywidualna
	Wiedza		
GM1_W05	egzamin – test pisemny		sprawdzian cząstkowy –test pisemny i/lub ustny
	Umiejętności		
GM1_U01	obserwacja pracy studenta na zajęciach		dziennik pracy laboratoryjnej
GM1_U03	obserwacja pracy studenta na zajęciach		dziennik pracy laboratoryjnej
	Kompetencje		
GM1_K02	obserwacja postaw studenta na zajęciach		wypowiedzi pisemne i ustne studenta
GM1_K08	obserwacja postaw studenta na zajęciach		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. Umiejętności bezpiecznej pracy w laboratorium, planowania i przeprowadzania eksperymentów z użyciem mikroskopu fluorescencyjnego i elektronowego oraz rejestrowania i interpretowania wyników

**Treści programowe**

## Problematyka wykładu:

Studenci zapoznają się z budową mikroskopu: optycznego, fluorescencyjnego, konfokalnego, wysokorozdzielczego, elektronowego transmisyjnego oraz skaningowego, sił atomowych, skaningowego mikroskopu tunelowego. Zostaną zaznajomieni z metodyką badań biologicznych: barwieniem prób do mikroskopu optycznego, preparatyką stosowaną w mikroskopii fluorescencyjnej, transmisyjnej, mikroskopii cryo-TEM, skaningowej. Studenci poznają zastosowanie wszystkich mikroskopów w badaniach biologicznych, a na podstawie zaprezentowanych elektronogramów możliwości analiz prób biologicznych. Zaprezentowane zostanie wykorzystanie mikroskopii elektronowej w diagnostyce chorób. Studenci poznają metody badawcze wykorzystujące hybrydyzacje *in situ* – fluorescencyjna hybrydyzacja *in situ* (FISH), genomowa hybrydyzacja *in situ* (GISH) i RNA-ish.

## 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, wybarbianie 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\_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)  
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)