

Opis zajęć (syllabus)

Nazwa zajęć:	Mikroskopowe metody wizualizacji procesów i analiza bioobrazowania	ECTS	5,0
Nazwa zajęć w j. angielskim:	Methods of microscopic imaging		
Zajęcia dla kierunku studiów:	Biologia		

Język wykładowy:	polski	Poziom studiów:2	
Forma studiów:	<input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne <input type="checkbox"/> niestacjonarne	Status zajęć:	<input type="checkbox"/> podstawowe <input checked="" type="checkbox"/> kierunkowe <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe <input type="checkbox"/> do wyboru
		Numer semestru: 3	<input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy <input type="checkbox"/> semestr letni
Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):		2022/23	Numer katalogowy: ROL-B2-BE-M-03Z-1

Koordinator zajęć:	Dr Mirosław Sobczak			
Prowadzący zajęcia:	Dr hab. Wojciech Borucki (prof. SGGW), dr hab. Mateusz Wierzbiński (prof. SGGW), dr Wojciech Kurek, dr Edmund Kozieł, dr Mirosław Sobczak			
Założenia, cele i opis zajęć:	<p>Cel: Poznanie budowy, zasad działania i sposobów wykorzystania nowoczesnych urządzeń mikroskopowych służących do wykonywania dokumentacji fotograficznej i analiz jakościowych próbek biologicznych.</p> <p>Tematyka wykładów obejmuje następujące zagadnienia: Fizyczne i chemiczne metody przygotowania próbek do obserwacji mikroskopowych. Techniki wykonania preparatów mikroskopowych do różnych typów mikroskopów. Budowa i zasada działania mikroskopów świetlnych prostych i odwróconych (zastosowania różnych technik oświetlenia: jasnego i ciemnego pola, kontrastu fazowego, kontrastu różniczkowo-interferencyjnego (DIC, Nomarsky'ego) oraz polaryzacji), fluorescencyjnych (trans- i epifluorescencja, „spindisc”, TIFR), laserowego skanującego mikroskopu konfokalnego (CLSM; obserwacja bezpośrednia i techniki lokalizacyjne i analityczne, np.: FRAP, FLIM, FRET, STED, kolokalizacja, dekonwolucja, itd.) oraz mikroskopu ramanowskiego. Budowa i zasada działania transmisyjnych mikroskopów elektronowych (TEM) oraz skaningowych mikroskopów elektronowych (SEM). Wykorzystanie technik mrożeńiowych, emisji polowej i spektrometrii rentgenowskiej w mikroskopowych badaniach analitycznych. Mikroskopia sond skanujących: zasada działania mikroskopu i zastosowania mikroskopu sił atomowych (AFM), tunelowego i innych. Przetwarzanie obrazów mikroskopowych, edycja układu kanałów zdjęć RGB, skalowanie zdjęć, progowanie, tworzenie zdjęć binarnych, pomiar struktur biologicznych. Dobre i złe praktyki przygotowania dokumentacji graficznej.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia: Samodzielne przeprowadzenie procedury chemicznego i fizycznego utrwalenia próbki biologicznej, oraz jej przygotowanie do obserwacji w mikroskopach świetlnych i transmisyjnym mikroskopie elektronowym (zatapianie w żywicach syntetycznych, ich polimeryzacja, krojenie na mikrotomie i ultramikrotomie, barwienie i kontrastowanie skrawków). Wykonanie preparatów z próbek mrożonych oraz przygotowanie preparatów do obserwacji w skaningowym mikroskopie elektronowym. Obserwacja preparatów w mikroskopach świetlnych z wykorzystaniem różnych technik oświetlenia. Obserwacja preparatów i roślin in vivo w mikroskopach fluorescencyjnych i laserowym mikroskopie skanującym, zastosowanie różnych technik obserwacji oraz metod lokalizacji związków chemicznych. Obserwacja preparatów w transmisyjnym i skaningowym mikroskopie elektronowym z wykorzystaniem metod wizualizacji preparatu oraz lokalizacji związków chemicznych metodami immunocytochemicznymi i cytochemicznymi oraz przy pomocy mikroanalizy rentgenowskiej. Opanowanie podstawowych funkcji programów do analizy obrazu ImageJ (Fiji) i GIMP. Przetwarzanie obrazów mikroskopowych: analiza migracji oraz inwazji komórkowej, analizy oparte na zdjęciach poklatkowych, liczenie liczebności komórek z wykorzystaniem funkcji analizy cząsteczek, analiza ilościowa zdjęć immunofluorescencyjnych, analizy densytometryczne na przykładzie oceny ilości białka w Western blotach. Wykorzystywanie wtyczek i makr do programu ImageJ i podstawowa automatyka analizy lub przetwarzania zdjęć.</p>			
Formy dydaktyczne, liczba godzin:	<p>a) Wykłady; liczba godzin 10; b) Ćwiczenia laboratoryjne i komputerowe; liczba godzin 50;</p>			
Metody dydaktyczne:	Wykład oparty o prezentacje multimedialne, ćwiczenia laboratoryjne obejmujące samodzielne wykonanie preparatów biologicznych przeznaczonych do obserwacji i analiz w mikroskopach różnego typu, oraz wykonanie pokazowych obserwacji. Analiza obrazowania przeprowadzona w sali komputerowej.			
Wymagania formalne i założenia wstępne:	Fizyka-optyka i elektryka, Biologia komórki, Biochemia, Chemia, Botanika; Wiedza biologiczna na poziomie pierwszego stopnia studiów wyższych.			
Efekty uczenia się:	treść efektu przypisanego do zajęć:	Odniesienie do efektu kierunkowego	Siła dla ef. kier*	
Wiedza: (absolwent zna i rozumie)	W1	ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej organizacji i funkcjonowaniu roślin na różnych poziomach organizacji ich budowy	K_W05	3
	W2	zna podstawowe techniki mikroskopii świetlnej, elektronowej i sond skanujących oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania w badaniach biologicznych	K_W01	3
	W3	ma świadomość postępu naukowego i technologicznego w naukach biologicznych	K_W02 K_W06	2 1
Umiejętności: (absolwent potrafi)	U1	samodzielnie korzysta z podstawowego sprzętu laboratoryjnego i wykonuje zaawansowane preparaty biologiczne	K_U01 K_U05	3 2
	U2	interpretuje wyniki mikroskopowych obserwacji wizualnych i jakościowych w oparciu o posiadaną wiedzę o strukturze i funkcjonowaniu roślin	K_U01 K_U09	3 2

	U3	umie samodzielnie znajdować w różnych źródłach (w tym w Internecie), krytycznie selekcjonować, analizować i wykorzystywać informacje z zakresu zastosowania mikroskopii do działań badawczych i zawodowych	K_U02 K_U11	1 1
Kompetencje: (absolwent jest gotów do)	K1	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy samodzielnej i w grupie	K_K02 K_K07	1 3
Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się:	Budowa, zasady działania i sposoby wykorzystania nowoczesnych urządzeń mikroskopowych służących do wykonywania dokumentacji fotograficznej i analiz jakościowych próbek biologicznych.			
Sposób weryfikacji efektów uczenia się:	Referaty na zajęciach ćwiczeniowych, połączone z analizą preparatów, ocena doświadczeń i aktywności studenta w trakcie ćwiczeń, ocena aktywności w czasie dyskusji zdefiniowanego problemu w trakcie ćwiczeń.			
Szczegóły dotyczące sposobów weryfikacji i form dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się:	W1, W2, W3, U4, - referaty na zajęciach ćwiczeniowych, połączone z analizą preparatów U1, U2, U3, K1 - ocena doświadczeń i aktywności studenta w trakcie ćwiczeń W1, W2, W3, U2 - ocena aktywności w czasie dyskusji zdefiniowanego problemu w trakcie ćwiczeń Dla studentów prowadzone będą indywidualne karty oceny, a ich prezentacje zostaną zarchiwizowane na nośnikach cyfrowych i przechowywane w Katedrze Botaniki i Katedrze Nanobiotechnologii przez czas określony w zarządzeniach JM Rektora SGGW.			
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:	Ocena końcowa z przedmiotu składa się z następujących elementów: 1. Ocena końcowa z zaliczenia ćwiczeń na podstawie aktywności studenta na zajęciach i ocen z dwóch przygotowanych i zaprezentowanych referatów-waga 100% Ocena wyrażona jest w skali 2,0-3,0-3,5-4,0-4,5-5,0.			
Miejsce realizacji zajęć:	Wykłady będą prowadzone w formie prezentacji multimedialnych w aulach dydaktycznych SGGW wyposażonych w nowoczesny sprzęt audiowizualny. Ćwiczenia będą realizowane w salach ćwiczeniowych i laboratoriach Katedry Botaniki Katedry Nanobiotechnologii oraz, w miarę możliwości, we współpracujących laboratoriach mikroskopowych Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Laboratorium Mikroskopii Konfokalnej Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN oraz Katedrze Fizyki Politechniki Warszawskiej.			
Literatura podstawowa (1-5) i uzupełniająca: 1. Pawley J.B. (1995, lub późniejsze) „Handbook of biological confocal microscopy”, Plenum Press 2. Sanderson J.B. (1994, lub wydanie późniejsze) „Biological microtechnique”, BIOS Publ. 3. Beesley J.E. (1989) „Colloidal gold”, Oxford Univ. Press 4. Polak J.M., van Noorden S. (1997) „Introduction to immunocytochemistry”, BIOS Publ. 5. van Noorden C.J.F., Frederiks W.M. (1992) „Enzyme histochemistry”, Oxford Univ. Press 6. Clark G. (1981) „Staining procedures”, Williams and Wilkins 7. Chalfie M., Kain S. (1998) “GFP: properties, applications, and protocols”, Willey-Liss 8. Kurczyńska E.U., Borowska-Wykręt D. (2007) „Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej”, PWN 9. Johnson I., Spence M.T.Z. (2011) „The molecular probes handbook”, Invitrogen 10. Bozzola J.J., Russell L.D. (1999) “Electron microscopy”, Jones and Bartlett 11. Strony internetowe i publikacje „open access” wskazane przez koordynatora przedmiotu lub osoby prowadzące ćwiczenia laboratoryjne.				
UWAGI BRAK				

*) 3 – zaawansowany i szczegółowy, 2 – znaczący, 1 – podstawowy.

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS:	130 h
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	3 ECTS