

Rok akademicki:		Grupa przedmiotów:		Numer katalogowy:	
-----------------	--	--------------------	--	-------------------	--

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	<b>Mikroskopowe metody wizualizacji procesów i związków chemicznych</b>			ECTS <sup>2)</sup>	3,0
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	Methods of microscopic visualisation of processes and molecules				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	Biologia				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	dr inż. Mirosław Sobczak				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	Zespół pracowników Katedry Botaniki we współpracy z pozauczelnianymi jednostkami naukowymi i firma „Labsoft”-Krzysztof Herman				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Botaniki				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :	Wydział Rolnictwa i Biologii				
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot <b>specjalizacyjny</b>	b) stopień <b>2 rok 2</b>	c) <b>stacjonarne/niestacjonarne</b>		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	<b>Semestr zimowy (3)</b>	Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : <b>polski</b>			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Poznanie budowy, zasad działania i sposobów wykorzystania nowoczesnych urządzeń mikroskopowych służących do wykonywania dokumentacji fotograficznej i analiz jakościowych próbek biologicznych.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) Wykład.....; liczba godzin 10 b) Ćwiczenia laboratoryjne.....; liczba godzin 35				
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	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.				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<p><b>Tematyka wykładów obejmuje następujące zagadnienia:</b>  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, „spin-disc”, 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 mroźniowych, emisji polowej i spektrometrii rentgenowskiej w mikroskopowych badaniach analitycznych. Mikroskopia sond skanujących: zasada działania mikroskopu i zastosowania mikroskopu sił atomowych (AFM), tunelowego i innych.</p> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne obejmują następujące zagadnienia:</b>  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 <i>in vivo</i> 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. Obserwacja preparatów w mikroskopie sił atomowych i tunelowym.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :	Fizyka-optyka i elektryka, Biologia komórki, Biochemia, Chemia, Botanika.				
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Wiedza biologiczna na poziomie pierwszego stopnia studiów wyższych.				
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01-ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej organizacji i funkcjonowaniu roślin na różnych poziomach organizacji ich budowy 02-zna podstawowe techniki mikroskopii świetlnej, elektronowej i sond skanujących oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania w badaniach biologicznych 03-samodzielnie korzysta z podstawowego sprzętu laboratoryjnego i wykonuje zaawansowane preparaty biologiczne	04-interpretuje wyniki mikroskopowych obserwacji wizualnych i jakościowych w oparciu o posiadaną wiedzę o strukturze i funkcjonowaniu roślin 05-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 06-ma świadomość postępu naukowego i technologicznego w naukach biologicznych 07-stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	01, 02, 04-06-referaty na zajęciach ćwiczeniowych, połączone z analizą preparatów 03-07-ocena doświadczeń i aktywności studenta w trakcie ćwiczeń 01, 02, 04-06-ocena aktywności w czasie dyskusji zdefiniowanego problemu w trakcie ćwiczeń				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Wszystkie efekty kształcenia będą dokumentowane w kartach oceny aktywności studenta. Do tych kart dołączone zostaną także wszystkie karty pisemnych sprawdzianów wykonanych przez studenta w toku realizacji przedmiotu. Karty oceny, wraz z pracami pisemnymi będą przechowywane w miejscu i przez okres czasu określony w regulaminie archiwizacji indywidualnych osiągnięć studentów przyjętym przez Wydział Rolnictwa i Biologii SGGW, lub Senat/Rektora SGGW.				
Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	Ocena końcowa z przedmiotu składa się z następujących elementów: 1. Ocena końcowa z zaliczenia ćwiczeń-waga 70%				

	2. Ocena za całokształt aktywności studenta w trakcie zajęć udokumentowana kartą oceny-waga 30% Ocena wyrażona jest w skali 2,0-3,0-3,5-4,0-4,5-5,0, gdzie poszczególne oceny są przyporządkowane do odpowiedniej skali punktowej (patrz UWAGI).
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	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, Pracowni Mikroskopii Elektronowej Centrum Analitycznego SGGW, Laboratorium Mikroskopowym Instytutu Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN, Laboratorium Mikroskopii Konfokalnej Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN oraz Katedrze Fizyki Politechniki Warszawskiej.

Literatura podstawowa i uzupełniająca<sup>23)</sup>:

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 handbuch”, 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<sup>24)</sup>:**

Zgodnie z Regulaminem studiów w SGGW wykłady są otwarte i nieobowiązkowe, natomiast obowiązkowa jest obecność studenta na ćwiczeniach. Student nie może mieć więcej niż 20% nieobecności na ćwiczeniach. Przekroczenie tego limitu uniemożliwia kontynuację studiowania i zaliczenia przedmiotu.

**Zasady zaliczenia przedmiotu:**

Ocena z każdego sprawdzianu (kolokwium=sprawdzianu cząstkowego zaliczającego określoną partię materiału ćwiczeniowego) jest cyfrowym wyrażeniem procentu punktów uzyskanych przez studenta z tego sprawdzianu w stosunku do maksymalnej liczby punktów możliwych do otrzymania z danego sprawdzianu. Obowiązuje poniższa skala ocen:

Ocena	Procent maksymalnej liczby punktów
Bardzo dobra (5,0)	91-100%
Dobra plus (4,5)	81-90%
Dobra (4,0)	71-80%
Dostateczna plus (3,5)	61-70%
Dostateczna (3,0)	50-60%
Niedostateczna (2,0)	<50%

Do zaliczenia egzaminu lub kolokwium niezbędne jest otrzymanie minimum oceny dostatecznej (3,0).

Liczbę terminów poprawek niezaliczonych sprawdzianów i związane z ich niezaliczeniem postępowanie administracyjne reguluje szczegółowo Regulamin Studiów w SGGW.

W czasie trwania przedmiotu student zdaje 2 kolokwia z działów: (1) metody i techniki mikroskopii świetlnej i fluorescencyjnej (2) metody i techniki mikroskopii elektronowej i sond skanujących.

Końcowa ocena z zaliczenia przedmiotu jest średnią arytmetyczną z najlepszych ocen pozytywnych uzyskanych ze sprawdzianów.

Dla każdego studenta prowadzona jest karta oceny, w której umieszczane są informacje i uwagi dotyczące: przygotowania studenta do zajęć, aktywności w czasie zajęć, oceny wykonanych doświadczeń i preparatów, jakości i staranności wykonanej dokumentacji. Za każde ćwiczenia student może otrzymać 5 pkt., w sumie 60 pkt. (pierwsze, siódme (sprawdzian) i ostatnie (sprawdzian) ćwiczenia są nieoceniane), których suma zostanie przeliczona na ocenę według skali procentowej powyżej, po zakończeniu semestru.

Informacje o wynikach kolokwium i wpisy w karcie oceny studentów są jawne tylko dla dotyczących ich osób.

Ocena końcowa z przedmiotu liczona jest według wzoru i wag opisanych powyżej w punkcie „Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową”.

**Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :**

<b>Wykłady</b>	<b>10h</b>
<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>	<b>35h</b>
<b>Udział w konsultacjach (1/3 konsultacji)</b>	<b>(15tyg. x 1h)/3=5h</b>
<i>Dokończenie sprawozdań z ćwiczeń</i>	<i>15tyg. x 1h=15h</i>
<i>Przygotowanie do kolokwium</i>	<i>2 x 10h=20h</i>
<b>Razem:</b>	<b>85h</b>
	<b>3,0 ECTS</b>

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>16)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	<b>85h</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	<b>1,8 ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	<b>1,2 ECTS</b>

**Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>**

Nr/symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	ma zaawansowaną wiedzę o strukturalno-funkcjonalnej organizacji i funkcjonowaniu roślin na różnych poziomach organizacji ich budowy	K_W01+++; K_W03+++; K_W05+++
02	zna podstawowe techniki mikroskopii świetlnej, elektronowej i sond skanujących oraz sposoby ich praktycznego wykorzystania w badaniach biologicznych	K_W03+++; K_W05+++; K_U01+++
03	samodzielnie korzysta z podstawowego sprzętu laboratoryjnego i wykonuje zaawansowane preparaty biologiczne	K_U01+++; K_K02+; K_K03+; K_K05+++
04	interpretuje wyniki mikroskopowych obserwacji wizualnych i jakościowych w oparciu o	K_W01+++; K_W03++; K_W04+++;

	posiadaną wiedzę o strukturze i funkcjonowaniu roślin	K_W05++; K_U06+++; K_U07+; K_K01+
05	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_U03+++; K_K01+; K_K02+
06	ma świadomość postępu naukowego i technologicznego w naukach biologicznych	K_W04+++; K_K01+++
07	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	K_K03+; K_K05+++