



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Rejestracja, przetwarzanie i analiza obrazów mikroskopowych

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Bioinformatyka		Cykl dydaktyczny 2024/25
Specjalność -		Kod zajęć 01BINS.22N.00426.24
Jednostka organizacyjna Wydział Biologii		Języki wykładowe polski
Poziom studiów studia drugiego stopnia		Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów studia stacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty nieprzypisane
Profil studiów profil ogólnoakademicki		
Koordynator zajęć	Anna Kasproicz-Maluśki	
Prowadzący zajęcia	Anna Kasproicz-Maluśki, Tomasz Skrzypczak	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student nabędzie podstawową wiedzę i umiejętności praktyczne konieczne do przygotowania cyfrowego obrazu mikroskopowego do zaprezentowania w druku i wykładach.
C2	Student nabędzie umiejętność zastosowania analizy obrazu mikroskopowego do uzyskania danych liczbowych z pojedynczych obrazów oraz serii trójwymiarowych i pokłatkowych.

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu fizyki, biofizyki, biochemii, biologii komórki

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna rodzaje mikroskopów i oparte o mikroskopię metody badawcze stosowane w badaniach biologicznych	BIN_K2_W02	Kolokwium pisemne
W2	zna oprogramowanie komputerowe komercyjne i niekomercyjne umożliwiające wykonanie analiz obrazów	BIN_K2_W02	Kolokwium pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zarejestrować obraz biologiczny z wykorzystaniem mikroskopu fluorescencyjnego/konfokalnego	BIN_K2_U01, BIN_K2_U04	Raport
U2	potrafi zastosować podstawowe funkcje z zakresu przekształcania obrazu	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02	Raport
U3	potrafi wykonać rekonstrukcję 3D z zarejestrowanej serii przekrojów i analizę ruchów wewnątrz komórki na podstawie serii zdjęć pokłatkowych	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02, BIN_K2_U03	Raport
U4	potrafi przygotować cyfrowy obraz mikroskopowy do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów obrazu	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02, BIN_K2_U04	Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/owa do poszerzania swojej wiedzy w zakresie nowoczesnych rozwiązań i technologii badawczych w mikroskopii wraz z ich praktycznymi zastosowaniami	BIN_K2_K01, BIN_K2_K02	Kolokwium pisemne, Raport

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Komercyjne systemy mikroskopowe; zasady działania i podstawy obsługi różnych typów mikroskopów stosowanych w badaniach żywych organizmów i komórek in vivo/vitro. Nowoczesne techniki mikroskopowe (detekcja pojedynczych cząsteczek, pomiar czasu życia fluorescencji, mikroskopia superrozdzielcza, mikroskopia arkusza światła).	W1, K1	Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Metody rejestracji obrazu cyfrowego za pomocą mikroskopii szerokiego pola, mikroskopii konfokalnej, super-rozdzielczej i arkusza światła. Różnice w podejściu do analizy i typie informacji zawartej w obrazie w zależności od sposobu rejestracji. Dekonwolucja jako metoda poprawy jakości obrazów mikroskopowych. Automatyzacja procesu analizy obrazu i opracowania uzyskanych wyników.	W2, U4, K1	Laboratorium
3.	Metody ilościowej analizy obrazu: binaryzacja i segmentacja. Podstawowe techniki automatyzacji analizy obrazu (tworzenie makr). Zaawansowane wykorzystanie narzędzi analizy obrazu do uzyskania danych liczbowych z obrazów trójwymiarowych i sekwencji czasowych (poklatkowych). Zastosowania technik analizy obrazu w biologii i medycynie.	W2, U1, U2, U3, U4, K1	Laboratorium
4.	Rejestracja i analiza danych uzyskanych w mikroskopii FLIM (pomiaru czasu życia fluorescencji) i FRET (analiza oddziaływań międzycząsteczkowych).	W1, W2, U1, U2, U4, K1	Laboratorium
5.	Współczesne trendy w wykorzystaniu zaawansowanej mikroskopii w badaniach biologicznych.	K1	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Laboratorium	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Metoda laboratoryjna, Pokaz i obserwacja

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Warunkiem zaliczenia zajęć jest aktywne uczestnictwo w zajęciach, terminowe wykonywanie poleceń prowadzącego, opracowanie wyników uzyskanych podczas pracy na zajęciach i przygotowanie raportu, zaliczenie pisemnego kolokwium. Warunki zaliczenia zajęć: 5 – znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne 4.5 – bardzo dobra wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne 4.0 – dobra wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne 3.5 – wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne, ale ze znacznymi niedociągnięciami 3.0 – wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne z licznymi błędami 2.0 – niezadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje personalne i społeczne W przypadku negatywnej oceny podsumowującej istnieje możliwość dwukrotnego jej poprawienia, nie później jednak niż w ciągu 2 tygodni od zakończenia modułu.

Literatura

Obowiązkowa

1. J. Pawley. Handbook of Biological Confocal Microscopy. Springer, 2006
2. Software: ImageJ <http://rsb.info.nih.gov/i>

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratorium	30
Przygotowanie raportu	20
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 80
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
BIN_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z zakresu biologii i bioinformatyki
BIN_K2_K02	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do samodzielnego i konsekwentnego poszerzania i aktualizowania wiedzy z zakresu bioinformatyki i dziedzin pokrewnych
BIN_K2_U01	Absolwent/ka potrafi samodzielnie dobierać i stosować zaawansowane metody matematyczne i statystyczne do opisu i symulacji procesów biologicznych
BIN_K2_U02	Absolwent/ka potrafi samodzielnie dobierać i stosować techniki informatyczne do modyfikacji i tworzenia metod i narzędzi bioinformatycznych
BIN_K2_U03	Absolwent/ka potrafi samodzielnie dobierać i stosować zaawansowane metody bioinformatyczne do opisywania złożonych zjawisk i procesów biologicznych oraz analizy wielkoskalowych danych biologicznych
BIN_K2_U04	Absolwent/ka potrafi formułować i rozwiązywać złożone problemy biologiczne z zastosowaniem narzędzi bioinformatycznych
BIN_K2_W02	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody, techniki i narzędzia informatyczne stosowane w analizie danych biologicznych