

## Rejestracja, przetwarzanie i interpretacja danych we współczesnych technikach mikroskopowych

### Karta opisu przedmiotu

#### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> bioinformatyka</p> <p><b>Ścieżka</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii</p> <p><b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia</p> <p><b>Forma studiów</b> studia stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p> <p><b>Obligatoryjność</b> fakultatywny</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2022/23</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> UJ.WBtBINS.220.5cac67bddf2ed.22</p> <p><b>Języki wykładowe</b> Polski</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak</p> <p><b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne</p> <p><b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia</p> <p><b>Kod USOS</b></p>
<b>Koordynator przedmiotu</b>	Mirosław Zarębski, Jerzy Dobrucki
<b>Prowadzący zajęcia</b>	Mirosław Zarębski, Jerzy Dobrucki, Agnieszka Hoang

<b>Okres</b> Semestr 2	<p><b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> ćwiczenia: 15, wykład: 15</p>	<b>Liczba punktów ECTS</b> 2.0
---------------------------	--	-----------------------------------

#### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Student poznaje podstawowe informacje dotyczące rejestracji i analizy danych uzyskanych za pomocą współczesnych metod mikroskopowych, takich jak mikroskopia konfokalna i mikroskopia szerokiego pola, oraz techniki FLIM i FCS. Student zostaje zapoznany z podstawami teoretycznymi oraz zyskuje praktyczne umiejętności potrzebne do wykorzystania mikroskopii optycznej jako wszechstronnego narzędzia badawczego.
----	--

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące obrazu cyfrowego oraz rozumie ograniczenia jego zastosowania.	BIN_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W2	zna i rozumie podstawowe pojęcia dotyczące zasady działania metod mikroskopii konfokalnej i mikroskopii superrozdzielczej oraz specyfikę rejestracji danych za ich pomocą.	BIN_K2_W02	zaliczenie na ocenę
W3	zna i rozumie ograniczenia i zakres stosowania metod mikroskopowych (FLIM, FCS).	BIN_K2_W02, BIN_K2_W05	zaliczenie na ocenę
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	potrafi wykorzystać na podstawowym poziomie mikroskop konfokalny i superrozdzielczy do uzyskania danych liczbowych na podstawie obrazów badanego układu wewnątrzkomórkowego, przygotować obraz mikroskopowy do prezentacji wyników unikając przekłamań i artefaktów obrazu.	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
U2	wykonuje rekonstrukcję 3D z zarejestrowanej serii przekrojów i potrafi wykonać podstawową analizę ruchów komórek i organelli na podstawie serii zdjęć poklatkowych.	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02	zaliczenie
U3	potrafi zautomatyzować poznane techniki analizy obrazu w formie prostych programów.	BIN_K2_U05	zaliczenie
U4	potrafi ocenić prawidłowość wykonania pomiaru i zanalizować wynik uzyskany za pomocą techniki FCS i FLIM.	BIN_K2_U01, BIN_K2_U02	zaliczenie
U5	potrafi dobrać odpowiednią technikę mikroskopową pozwalającą na rozwiązanie postawionego problemu.	BIN_K2_U02	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>			
K1	rozumie znaczenie prezentowania niezafałszowanych wyników.	BIN_K2_K04	zaliczenie na ocenę, zaliczenie
K2	potrafi pracować w zespole dążąc wspólnie do wykonania zleconego zadania.	BIN_K2_K04	zaliczenie

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	15
wykład	15
przygotowanie do ćwiczeń	20

przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60	<b>ECTS</b> 2.0
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Metody rejestracji obrazu cyfrowego za pomocą mikroskopii szerokiego pola, mikroskopii konfokalnej oraz super-rozdzielczej. Różnice w podejściu do analizy i typie informacji zawartej w obrazie w zależności od sposobu rejestracji. Dekonwolucja i inne metody uzyskania ilościowych danych z obrazu cyfrowego oraz poprawy jego jakości. Automatyzacja procesu analizy obrazu i opracowania uzyskanych wyników. Zaawansowane wykorzystanie narzędzi analizy obrazu do uzyskania danych liczbowych z obrazów trójwymiarowych.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2
2.	Podstawy rejestracji i prawidłowej analizy danych uzyskanych w mikroskopii FLIM (pomiaru czasu życia fluorescencji). Identyfikacja artefaktów i często występujących błędów.	W2, W3, U4, U5, K1, K2
3.	Podstawy rejestracji i prawidłowej analizy danych za pomocą techniki FCS (fluorescence correlation spectroscopy). Identyfikacja artefaktów i często występujących błędów.	W2, W3, U4, U5, K1, K2
4.	Najnowsze osiągnięcia i trendy w badaniach naukowych wykorzystujących zaawansowane metody mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej	W2, U5

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie	Uzyskanie zaliczenia każdego z ćwiczeń
wykład	zaliczenie na ocenę	50% punktów jest konieczne do uzyskania zaliczenia

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Handbook of Biological Confocal Microscopy, edited by J. Pawley, Springer (najnowsza edycja)
2. Fluorescence Microscopy: From Principles to Biological Applications, edited by Ulrich Kubitschek, Wiley. (najnowsza edycja)
3. F.W.D. Rost, Fluorescence Microscopy, Cambridge University Press. (najnowsza edycja)

### Dodatkowa

1. Fluorescent and Luminescent probes for Biological Activity. W. Mason (ed.), Academic Press.

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
BIN_K2_W02	Absolwent zna i rozumie przebieg badań złożonych układów biologicznych prowadzonych metodami współczesnej biologii i biofizyki molekularnej; zna teoretyczne podstawy tych metod
BIN_K2_W05	Absolwent zna i rozumie złożone procesy biochemiczne na poziomie komórki i organizmu w sposób umożliwiający ilościowe i jakościowe charakteryzowanie zjawisk biologicznych na poziomie molekularnym
BIN_K2_U01	Absolwent potrafi opisać przykładowe zastosowania nowoczesnych metod biologii i biofizyki molekularnej oraz biochemii w badaniu materiału biologicznego
BIN_K2_U02	Absolwent potrafi przeprowadzić złożoną analizę danych uzyskanych w badaniach układów biologicznych wykorzystując zaawansowane metody modelowania, symulacji, analizy numerycznej i statystycznej lub techniki nauczania maszynowego
BIN_K2_U05	Absolwent potrafi zaprojektować i zaimplementować złożony program komputerowy na potrzeby niestandardowej analizy danych
BIN_K2_K04	Absolwent jest gotów do optymalnej organizacji czasu swojej pracy, a w szczególności przestrzegania ustalonych terminów wykonania określonych zadań