

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023 – 2025/2026

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Analityka obrazowa
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok IV, semestr 7
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru
Język wykładowy	język polski
Koordynator	dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Renata Zadrąg-Tęcza, prof. UR dr hab. Andrzej Dziedzic, prof. UR, dr inż. Dariusz Płoch

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
7	15			15					3

1.2. Sposób realizacji zajęć zajęcia w formie tradycyjnej zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Egzamin

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu przedmiotów: fizyka i biofizyka, biologia komórki

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z różnymi technikami obrazowania mikro i nanoobjektów.
C2	Przedstawienie narzędzi i zasad stosowanych w analizie obrazu mikroskopowego.
C3	Przygotowanie studentów, w zakresie ogólnym do posługiwania się narzędziami, aparaturą do akwizycji i analizy obrazów mikroskopowych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania komórki	K_W01
EK_02	Student zna zasady funkcjonowania urządzeń, aparatury do obrazowania oraz techniki stosowane w obrazowaniu w naukach biologicznych	K_W05
EK_03	Student posiada umiejętność samodzielnego wykonania w zakresie podstawowym analizy obrazu mikroskopowego	K_U05
EK_04	Student posiada umiejętność interpretowania uzyskanych wyników i ma świadomość samodzielnego pogłębiania i zdobywania wiedzy	K_U05, K_U12
EK_05	Student jest gotowy do identyfikowania, rozstrzygania i rozwiązywania problemów naukowych	K_K05, K_K06, K_K07

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Podstawowe przekształcenia wykorzystywane w analizie obrazów mikroskopowych (geometryczne, punktowe, kontekstowe, widmowe i morfologiczne).
Pomiary wykonywane na obrazach mikroskopowych (pomiar udziału objętościowego, długości i powierzchni względnej granic obiektów, liczby obiektów, średnicy obiektów, krzywizny, współczynników kształtu, niejednorodności rozmieszczenia obiektów)
Obrazowanie za pomocą elektronowego mikroskopu transmisyjnego (funkcjonowanie i techniki TEM)
Obrazowanie z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej SEM. Mikroanaliza rentgenowska EDX/EDS w określeniu składu badanych materiałów.
Mikroskopia z sondą skanującą SPM. Obrazowanie w trybach pracy AFM oraz STM.
Obrazowanie na różnych poziomach organizacji od makrocząstek poprzez komórki do tkanek z wykorzystaniem fluorescencji.
Narzędzia i techniki obrazowania fluorescencyjnego.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Analiza obrazów mikroskopowych. Wyznaczanie na obrazach mikroskopowych udziału objętościowego obiektów metodą planimetryczną liniową i punktową.
Wyznaczanie na obrazach mikroskopowych długości i powierzchni względnej granic obiektów, liczby obiektów (metodą porównawczą, Jeffriesa, punktów węzłowych).
Obrazowanie preparatów biologicznych za pomocą elektronowego mikroskopu transmisyjnego FEI Tecnai Osiris.
Obrazowanie struktury materiałów z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej SEM.
Obrazowanie struktury materiałów w trybach pracy AFM oraz STM.
Przygotowanie materiału i zasady obrazowania fluorescencyjnego mikroobietów.
Analiza jakościowa i ilościowa obrazów fluorescencyjnych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia laboratoryjne – praca w laboratorium.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01; EK_02	Egzamin pisemny	w
EK_03; EK_04	Sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw
EK_05	Egzamin pisemny, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	w, ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest : Uczestnictwo w zajęciach; Przygotowanie raportów z ćwiczeń; Uzyskanie minimum 51% punktów z egzaminu prowadzonego w formie pisemnej i obejmującego pytania otwarte oraz testowe.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Adamiak S., Bochnowski W., Dziedzic A., Podstawy nauki o materiałach – laboratorium, Wyd. UR, Rzeszów 2013 (wersja pdf)
2. Barbacki A., Mikroskopia elektronowa, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
3. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997 (wersja pdf)
4. Skóra B., Krajewska U., Nowak A., Dziedzic A., Barylyak A., Kus-Liskiewicz M., Noncytotoxic silver nanoparticles as a new antimicrobial strategy, Scientific Reports (2021) 11:13451, DOI: 10.1038/s41598-021-92812-w
5. Barbacki A., Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007r.
6. Kelsall R.W., Hamley I.W., Geoghegan M., Nanotechnologie, PWN, 2008
7. Howland R., Benatar L., Mikroskopy ze skanującą sondą, Warszawa 2002
8. Litwin J.A, Gajda M. Podstawy technik mikroskopowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2011
9. Wojnar L., Kurzydłowski K.J., Szala J. Praktyka analizy obrazu. Polskie towarzystwo Stereologiczne, 2002

Literatura uzupełniająca:

1. <http://www.microscopyu.com/>
2. <http://www.multiscan.com.pl>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej