

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25 – 2027/28***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Aparatura mikroskopii optycznej i konfokalnej
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	<i>Kolegium Nauk Przyrodniczych</i>
Kierunek studiów	<i>Systemy diagnostyczne w medycynie</i>
Poziom studiów	<i>Studia pierwszego stopnia</i>
Profil	<i>ogólnoakademicki</i>
Forma studiów	<i>Studia stacjonarne</i>
Rok i semestr/y studiów	<i>Rok III, Semestr 5</i>
Rodzaj przedmiotu	<i>Przedmiot specjalnościowy: Aparatura diagnostyczna w medycynie</i>
Język wykładowy	<i>polski</i>
Koordynator	dr hab. Andrzej Dziedzic, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	<i>dr hab. Andrzej Dziedzic, prof. UR</i>

* - zgodnie z ustaleniami na Wydziale

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt ECTS
5	15			15				5	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 /modułu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

WYKŁAD – ZALICZENIE

ĆWICZENIA LABORATORYJNE - ZALICZENIE Z OCENĄ

PROJEKT - ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

PODSTAWY FIZYKI - OPTYKA

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

3.1 Cele przedmiotu

C1	Poznanie zasady działania i budowy mikroskopów optycznych i konfokalnych
C2	Poznanie technik obserwacji stosowanych w mikroskopii optycznej i konfokalnej
C3	Poznanie możliwych zastosowań mikroskopii optycznej i konfokalnej w medycynie i technice

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	absolwent zna podstawowe zjawiska i pojęcia wykorzystywane w mikroskopii optycznej i konfokalnej	K_Wo6
EK_02	absolwent zna budowę, działanie i techniki obrazowania wykorzystywane w mikroskopii optycznej i konfokalnej	K_Wo7
EK_03	absolwent potrafi posługiwać się mikroskopem optycznym lub konfokalnym w zakresie podstawowym	K_Uo2
EK_04	potrafi wykorzystać odpowiednie pojęcia, narzędzia i metody w rozwiązywaniu zagadnień związanych z medycyną i techniką za pomocą mikroskopu optycznego lub konfokalnego	K_Uo4
EK_05	absolwent potrafi zaplanować i wykonywać proste badanie za pomocą mikroskopu optycznego lub konfokalnego i zinterpretować otrzymane wyniki oraz sformułować wnioski	K_Uo6
EK_06	absolwent potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych wykorzystywanych w mikroskopii optycznej i konfokalnej	K_Uo7
EK_07	potrafi wykorzystywać metody analityczne i eksperymentalne wykorzystywane w analizie obrazów mikroskopowych	K_Uo9
EK_08	absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz planować i organizować pracę indywidualną i w zespole	K_U14
EK_09	absolwent jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_Ko1

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

	metodami mikroskopii optycznej i konfokalnej	
--	--	--

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Mikroskop optyczny i konfokalny – różnice, zalety i wady. Konstrukcje mikroskopów optycznych, rodzaje układów optycznych, oświetleniowych i stolików mikroskopowych.
Charakterystyka elementów układu optycznego mikroskopu.
Budowa, zasada działania i parametry mikroskopów stereoskopowych
Konstrukcje mikroskopów konfokalnych. Obiektywy i ich parametry, oświetlacze laserowe stosowane w mikroskopii konfokalnej.
Techniki obserwacji z wykorzystaniem mikroskopii konfokalnej.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FRET, FRAP oraz FLIP, FLIM.
Charakterystyka systemów konfokalnych NIKON oraz ZEISS.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Techniki obserwacji preparatów w polu jasnym oraz w polu ciemnym z wykorzystaniem mikroskopu Nikon Eclipse MA200
Wykorzystanie kontrastu fazowego oraz DIC podczas obserwacji preparatów za pomocą mikroskopu Nikon Eclipse MA200.
Różnice w obrazowaniu mikrostruktury wybranych preparatów z wykorzystaniem obiektywu suchego i immersyjnego o wyższej aperturze
Wykonywanie i łączenie kilku zdjęć w celu poprawy głębi ostrości
Charakterystyka, porównanie osprzętu oraz oprogramowania mikroskopu optycznego i konfokalnego.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FLIP, FLIM, FRET i FRAP.

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne
Przygotowanie preparatów z różnych materiałów do badań mikroskopowych.
Aplikacja techniki obrazowania w polu jasnym, w polu ciemnym dla wybranych grup

materiałów.
Aplikacja techniki obrazowania z wykorzystaniem kontrastu DIC dla wybranych grup materiałów.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FRET struktury biomolekuł oraz FRAP białek w komórkach.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FLIP (ciągłości błon komórkowych), FLIM (czasów życia fluorescencji w badaniach biologicznych i medycznych).
Wykorzystanie funkcji oprogramowania mikroskopów optycznych dla określonych technik obrazowania.

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia lab.: praca przy stanowiskach laboratoryjnych, wykonywanie doświadczeń.

Zajęcia projektowe: praca przy stanowiskach laboratoryjnych

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	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	w., lab
EK_02	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium	w., lab
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	lab
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	lab
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	lab
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	lab
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć sprawozdanie	lab
EK_08	obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdanie	lab
EK_09	obserwacja w trakcie zajęć	w., lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie wykładu odbędzie się na podstawie zaliczenia kolokwium z zakresu przedstawionego w sylabusie.

Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest zaliczenie materiału przewidzianego w treściach ćwiczenia (odpowiedź ustna), praktyczne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie poprawnych sprawozdań z realizowanych ćwiczeń.

Warunkiem zaliczenia zajęć projektowych jest przygotowanie w formie pisemnej projektu obejmującego tematykę przedmiotu. Do zaliczenia niezbędna jest poprawność formalnej strony projektu (formatowanie, spis treści, kolejność rozdziałów, podrozdziałów, poprawność podpisów tabel, rysunków, cytowań itp.). W projekcie należy zacytować minimum 10 publikacji dotyczących realizowanego tematu z dostępnej bezpłatnie bazy Science Direct.

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia. Weryfikacja osiąganych efektów kształcenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów kształcenia z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie poprzez sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów kształcenia zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Skala punktacji:

51-60% - dostateczny,

61-70% - dostateczny plus

71-80% - dobry,

81-90% dobry plus,

91-100% bardzo dobry.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	35
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	3
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	40
SUMA GODZIN	78
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	nd
zasady i formy odbywania praktyk	nd

7. LITERATURA

1. Stanisław Adamiak, Wojciech Bochnowski, Andrzej Dziedzic, Podstawy nauki o materiałach – laboratorium. Wyd. UR, 2013.PDF
2. Dziedzic A., Kształtowanie struktury i właściwości mechanicznych oraz antybakteryjnych powłok ditlenku tytanu modyfikowanego srebrem i azotem w procesie fizycznego osadzania z fazy gazowej, Rozprawy Monografie 340, Wydawnictwa AGH, Kraków 2018. PDF
3. Podbielska H., Optyka biomedyczna wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011. PDF
4. Szydlowski H., Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa 2003.
5. Pawley J.B. (Ed.), Handbook of Biological Confocal Microscopy, Springer 2010.
6. Pluta M., Mikroskopia optyczna, PWN, Warszawa 1982.
7. Larson, J., Understanding optical and digital resolution. Technical bulletin, NIKON Science and technologies Group, Melville.6pp., 1999.
8. Litwin J., Gajda M., Podstawy technik mikroskopowych, Wydawnictwo UJ, Kraków 2011
9. Dobrucki J.W., Fluorescencyjna mikroskopia konfokalna, Mikrobiologia Medycyna, 1(6) 34-38.
10. Kurczyńska E. U., Borowska-Wykręt D., Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej, PWN Warszawa 2007.
11. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997 (plik pdf dostępny w sieci).
12. Kilarski W., Strukturalne podstawy biologii komórki, PWN, Warszawa 2013
13. https://www.microscope.healthcare.nikon.com/de_EU/products/confocal-microscopes
14. <http://www.microscopyu.com/articles/confocal/index.html>
15. <http://olympusmicro.com/>
16. <http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/>
17. <http://www.leica-microsystems.com/science-lab/>
18. <http://www.microscope-microscope.org/>
19. <http://www.fei.com/Education-Resources/>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej