

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22 – 2024/25

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

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

\* - zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**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 (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

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	student zna i rozumie pojęcia, twierdzenia oraz metody związane z zastosowaniami fizyki w medycynie i technice, odpowiednie dla wybranej ścieżki kształcenia	K_Wo6
EK_02	student zna i rozumie podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej stosowanej w fizyce, medycynie i technice oraz podstawowe procesy zachodzące w jej cyklu życia	K_Wo7
EK_03	student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i aparaturą stosowanymi w fizyce, medycynie i technice	K_Uo2
EK_04	student potrafi wykorzystać odpowiednie pojęcia, narzędzia i metody w rozwiązywaniu problemów związanych z zastosowaniami fizyki w medycynie i technice odpowiednio dla wybranej ścieżki kształcenia	K_Uo4
EK_05	student potrafi planować i wykonywać proste badania doświadczalne, obserwacje lub symulacje komputerowe oraz interpretować otrzymane wyniki i formułować na tej podstawie wnioski	K_Uo6
EK_06	student potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania	K_Uo7
EK_07	student potrafi wykorzystywać metody analityczne i eksperymentalne przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu a także dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne	K_Uo9
EK_08	student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	K_U14
EK_09	student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_Ko1

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

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Konstrukcje mikroskopów, rodzaje układów optycznych, oświetleniowych i stolików mikroskopowych.
Podstawy i jakość obrazowania w mikroskopie optycznym. Częstości przestrzenne. Kontrast. Modulacja.
Zasada działania, budowa i parametry mikroskopów stereoskopowych i projekcyjnych
Obrazowanie przestrzenne. Techniki obserwacji z wykorzystaniem mikroskopii konfokalnej.
Konstrukcje mikroskopów konfokalnych. Obiektywy i ich parametry, oświetlacze laserowe stosowane w 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 (w polu jasnym, w polu ciemnym) z wykorzystaniem mikroskopu Nikon Eclipse MA200.
Wykorzystanie kontrastu fazowego oraz DIC podczas obserwacji za pomocą mikroskopu Nikon Eclipse MA200.
Osprzęt mikroskopów stosowany w badaniach z wykorzystaniem mikroskopów konfokalnych NIKON C1, ZEISS LSM.
Charakterystyka oprogramowania użytkownika mikroskopu konfokalnego.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FRET i FRAP.
Badania mikroskopowe z zastosowaniem techniki FLIP, FLIM.
Techniki obserwacji (w polu jasnym, w polu ciemnym) z wykorzystaniem mikroskopu Nikon Eclipse MA200.

#### 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 fazowego, 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

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)

<p>Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest zaliczenie materiału przewidzianego w treściach ćwiczenia, praktyczne wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie poprawnych sprawozdań z realizowanych ćwiczeń.</p> <p>Warunkiem zaliczenia zajęć projektowych jest przygotowanie projektu obejmującego tematykę przedmiotu.</p> <p>Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się będzie poprzez sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się 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.</p> <p>Skala punktacji: 51-60% - dostateczny, 61-70% - dostateczny plus 71-80% - dobry, 81-90% - dobry plus, 91-100% - bardzo dobry.</p>
---

#### 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	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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>3</b>

\* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szydłowski H., <i>Pracownia fizyczna</i>, PWN, Warszawa 2003.</li> <li>2. Pawley J.B. (Ed.), <i>Handbook of Biological Confocal Microscopy</i>, Springer.</li> <li>3. Pluta M., <i>Mikroskopia optyczna</i>, PWN, Warszawa 1982</li> <li>4. Larson, J., <i>Understanding optical and digital resolution. Technical bulletin</i>, NIKON Science and technologies Group, Melville.6pp., 1999.</li> <li>5. Litwin J., Gajda M., <i>Podstawy technik mikroskopowych</i>, Wydawnictwo UJ, Kraków 2011</li> <li>6. Kurczyńska EU., Borowska-Wykręt D., <i>Mikroskopia świetlna w badaniach komórki roślinnej</i>, PWN Warszawa 2007</li> <li>7. Kilariski W., <i>Strukturalne podstawy biologii komórki</i>, PWN, Warszawa 2013</li> <li>8. <a href="http://www.microscopyu.com/articles/confocal/index.html">http://www.microscopyu.com/articles/confocal/index.html</a></li> <li>9. <a href="http://olympusmicro.com/">http://olympusmicro.com/</a></li> <li>10. <a href="http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/">http://zeiss-campus.magnet.fsu.edu/</a></li> <li>11. <a href="http://www.leica-microsystems.com/science-lab/">http://www.leica-microsystems.com/science-lab/</a></li> <li>12. <a href="http://www.microscope-microscope.org/">http://www.microscope-microscope.org/</a></li> <li>13. <a href="http://www.fei.com/Education-Resources/">http://www.fei.com/Education-Resources/</a></li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrucki J.W., <i>Fluorescencyjna mikroskopia konfokalna</i>, <i>Mikrobiologia Medycyna</i>, 1(6) 34-38.</li> <li>2. Amos W.B., White J.U., Fordam M., <i>Use of confocal imaging in the study of biological structures</i>, <i>Appi. Ops.</i> 26, 3239-3243, 1987.</li> <li>3. Brakenhoff G.J., van der Voort H.T.M., van Spronsen E.A., Nanninga, N., <i>Three-dimensional imaging in fluorescence by confocal scanning microscopy</i>, <i>J. Microscopy</i> 153, 15 1-159, 1989.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej