

**Załącznik do Uchwały nr 59/2020-2021  
Senatu UP w Lublinie z dnia 25 czerwca 2021 r.**

**Karta opisu zajęć (syllabus)**

Nazwa kierunku studiów	Biologia
Nazwa modułu, także nazwa w języku angielskim	Fizyczne metody badań stosowane w biologii Physical research methods applicable to biology
Język wykładowy	polski
Rodzaj modułu	przedmiot do wyboru
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów dla kierunku	II
Semestr dla kierunku	3
Liczba punktów ECTS z podziałem na kontaktowe/niekontaktowe	2 (1,32/0,68)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko osoby odpowiedzialnej za moduł	dr hab. Arkadiusz Matwijczuk
Jednostka oferująca moduł	Zakład Biofizyki Molekularnej w Katedrze Biofizyki
Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami oraz metodami spektroskopowymi wykorzystywanymi w analizie materiału biologicznego.
Efekty uczenia się dla modułu to opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które student osiągnie po zrealizowaniu zajęć.	Wiedza:
	W1. Student zna podstawowe rodzaje spektroskopii molekularnej oraz ich przeznaczenie i możliwości wykorzystania w badaniu materiałów biologicznych.
	W2. Student zna podstawowy opis teoretyczny i praktyczny wybranych metod pomiarowych z zakresu spektroskopii molekularnej. Student ma wiedzę pozwalającą mu użyć odpowiedniej metody badawczej w konkretnym zagadnieniu.
	Umiejętności:
	U1. Student umie posłużyć się wyborem odpowiedniej metody spektroskopowej w badaniach wybranych materiałów.
	U2. Student umie interpretować uzyskany wynik pomiaru oraz potrafi dobrać rodzaj spektroskopii do danego materiału biologicznego.
	Kompetencje społeczne:
K1. Student jest gotów do ustawicznego samokształcenia i samodoskonalenia poprzez systematyczne uczenie się, uaktualnianie wiedzy z zakresu swej działalności oraz podnoszenie kompetencji zawodowych i osobistych.	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Fizyka / chemia i biologia na poziomie podstawowym.
Treści programowe modułu	Metody spektroskopowe w analizie materiału biologicznego – szczegółowy przegląd i wstępna charakterystyka. Przegląd podstawowych cząsteczek o znaczeniu biologicznym. Przegląd podstawowych sond fluorescencyjnych takich jak: dwuocian fluoresceiny, bromek etydyliny. Podstawowy opis innych zaawansowanych sond komórkowych. Idea sond

	<p>komórkowych.</p> <p>Spektroskopia molekularna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe pojęcia, fale elektromagnetyczne i ich oddziaływania, właściwości światła.</li> <li>- Spektrofotometria UV/VIS. Szczegółowy opis podstawowych metod spektroskopowych takich jak: spektroskopia UV/VIS.</li> <li>- fluorescencja, czasy życia fluorescencji (podstawy, przede wszystkim metody TCSPC). Zjawisko fluorescencji jak również podstawowy opis innych procesów dezaktywacji stanu wzbudzonego cząsteczek. Fluorescencja stacjonarna i metody pomiarowe ją uzupełniające. Podstawowy opis fluorescencji czasowo-rozdzielczej i metod pomiarowych z nią związanych (opcjonalne).</li> <li>- Dichroizm kołowy – podstawowy opis i zastosowania.</li> <li>- Spektroskopia FTIR i Ramana (w stopniu podstawowym).</li> <li>- Hydrodynamika – wybrane pojęcia i teorie: dynamiczne rozpraszanie światła, lepkość. - Podstawy termodynamiki i oddziaływań – skaningowa kalorymetria różnicowa (opcjonalne).</li> </ul> <p>Przykłady: Teorie wyjaśniające odpowiedź liganda na przykładach własnych i literaturowych.</p>
Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jihad Rene Albani, Principles and Applications of Fluorescence Spectroscopy. 2007 Blackwell Publishing.</li> <li>2. Roman Mazurkiewicz, Andrzej Rajca, Ewa Salwińska, Andrzej Skibiński, Jerzy Suwiński, Wojciech Zieliński, Metody spektroskopowe i ich zastosowanie do identyfikacji związków organicznych. 1995</li> <li>3. R. W. Sabnis, Handbook of Fluorescent Dyes and Probes. 2015 John Wiley &amp; Sons.</li> <li>4. Molecular Fluorescent Sensors for Cellular Studies. 2022 John Wiley and Sons Ltd.</li> <li>5. Anna Lewandowska Ronnegren, Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej. 2018 MedPharm.</li> </ol> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jacek Twardowski, Pavel Anzenbacher, Spektroskopia Ramana i podczerwieni w biologii. 1988 PWN. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.</li> <li>2. Alan Cooper, Chemia biofizyczna. 2010 PWN.</li> <li>3. Joseph R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy. 2016 Springer-Verlag New York Inc.</li> </ol>
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia audytoryjne.
Sposoby weryfikacji oraz formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się	<p><u>Sposoby weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>W1, W2 – ocena kolokwium zaliczeniowego w formie testowej lub opisowej,</p> <p>U1, U2 – ocena sprawozdań z wykonanych przykładowych eksperymentów laboratoryjnych,</p> <p>K1 – ocena zaangażowania w wykonywanie opracowania, dodatkowych prezentacji lub/i referatów;</p> <p><u>Formy dokumentowania osiągniętych efektów uczenia się:</u></p> <p>sprawozdanie z opracowywanego przykładowego eksperymentu laboratoryjnego archiwizowane w formie papierowej i/lub elektronicznej; dziennik prowadzącego. Prezentacje lub referaty z wybranych zagadnień archiwizowane w formie elektronicznej – dla chętnych.</p>

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową	Ocena końcowa zależy od sumy punktów uzyskanych z kolokwίων / sprawozdań oraz oceny aktywności ogólnej w stosunku do maksymalnej sumy punktów z kolokwίων (czyli od % uzyskanych punktów). Ocena będzie wystawiana zgodnie z procentowym zakresem przyjętym na uczelni.
Bilans punktów ECTS	<p><b>Kontaktowe</b>  Wykład (15 godz./0,6 ECTS)  Ćwiczenia (15 godz./0,6 ECTS)  Konsultacje (3 godz./0,12 ECTS)  Razem kontaktowe - 33 godz./1,32 ECTS</p> <p><b>Niekontaktowe</b>  Przygotowanie do ćwiczeń (2.5 godz./0,1 ECTS)  Przygotowanie do kolokwίων (12 godz./0,48 ECTS)  Studiowanie literatury (2.5 godz./0,1 ECTS)  Razem niekontaktowe - 17 godz./0,68 ECTS</p>
Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	Udział w: - wykładach - 15 godz. - ćwiczeniach - 15 godz. - konsultacjach - 3 godz.,
Odniesienie modułowych efektów uczenia się do kierunkowych efektów uczenia się	W1, W2 – BI1_W01, BI1_W02, BI1_W16, U1, U2 – BI1_U01, BI1_U06, BI1_U10, BI1_U12, K1 – BI1_K01, BI1_K02, BI1_K03.