

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Biofizyka molekularna (Wykład), PG_00080476						
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Bogdan Banecki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. Bogdan Banecki				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy z zakresu biofizyki, obejmującej zastosowanie podstawowych praw fizyki do opisu i zrozumienia procesów zachodzących w układach biologicznych.Student pozna i zrozumie podstawowe pojęcia oraz terminologię biofizyczną wykorzystywaną do opisu zjawisk i procesów fizycznych w układach biologicznych.Zdobędzie wiedzę z zakresu biofizyki, pozwalającą na zrozumienie podstawowych procesów fizycznych zachodzących w układach biologicznych, ze szczególnym naciskiem na procesy wewnątrzkomórkowe.Pozna zarówno podstawy, jak i zastosowania technik oraz narzędzi badawczych opartych na wykorzystaniu zjawisk fizycznych do analizy procesów i zjawisk w układach biologicznych.Nabędzie umiejętności prawidłowego doboru technik badawczych oraz zrozumie ograniczenia ich stosowalności w badaniach biofizycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BIOTECHL3_W07] Ma wiedzę w zakresie podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii	Wiedza: Student posiada wiedzę na temat zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w eksperymentalnych badaniach z zakresu biofizyki. Umiejętności: Potrafi wymienić i opisać podstawowe elementy konstrukcyjne aparatury pomiarowej stosowanej w biotechnologii i naukach pokrewnych oraz rozumie zasady ich działania. Kompetencje: Jest w stanie prawidłowo dobrać i zastosować odpowiednią aparaturę pomiarową w różnych dziedzinach biotechnologii, uwzględniając jej ograniczenia i możliwości.	[SW4] test/exam - oral or written [SW5] implementation of a problem task
	[BIOTECHL3_W06] Posiada podstawową wiedzę w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną dla zrozumienia zjawisk i procesów biologicznych, w szczególności procesów komórkowych na poziomie molekularnym	Student posiada solidną, podstawową wiedzę w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych, szczególnie w dziedzinie biofizyki, która jest niezbędna do zrozumienia złożonych zjawisk i procesów biologicznych. Rozumie, jak fundamentalne prawa fizyki stosują się do układów biologicznych i potrafi wyjaśnić mechanizmy leżące u podstaw procesów komórkowych na poziomie molekularnym. Zna i rozumie takie pojęcia jak termodynamika biologiczna, kinetyka reakcji enzymatycznych, transport masy i energii w komórkach, struktura i funkcja biomolekuł . Student jest świadomy metod i technik badawczych stosowanych w biofizyce, takich jak spektroskopia, mikroskopia, elektroforeza, kalorymetria. Rozumie zasady ich działania, możliwości oraz ograniczenia, co pozwala mu na krytyczną ocenę i interpretację wyników badań eksperymentalnych. Dzięki zdobytej wiedzy, student jest przygotowany do integracji informacji z różnych obszarów nauki w celu rozwiązywania problemów związanych z procesami biologicznymi na poziomie molekularnym. Jest w stanie zastosować zdobytą wiedzę w praktyce laboratoryjnej oraz w dalszym kształceniu w dziedzinie biotechnologii i nauk pokrewnych.	[SW4] test/exam - oral or written [SW5] implementation of a problem task

Treści przedmiotu	Wykład z biofizyki ma na celu zapoznanie studentów z podstawowymi oraz zaawansowanymi technikami badawczymi stosowanymi w tej interdyscyplinarnej dziedzinie nauki. Omawiane są zarówno teoretyczne podstawy metod biofizycznych, jak i praktyczne aspekty ich zastosowania w badaniach naukowych, przemyśle, diagnostyce medycznej oraz ochronie środowiska. Szczególny nacisk kładziony jest na zrozumienie ograniczeń poszczególnych metod, wynikających z konieczności odpowiedniego przygotowania próbek do analizy oraz wymagań dotyczących ilości i jakości materiału badawczego. Zakres tematyczny wykładu obejmuje: Techniki spektroskopowe: Spektroskopia w zakresie widzialnym i ultrafioletu (UV-VIS): analiza absorpcji promieniowania przez próbki biologiczne, zastosowanie w kwantyfikacji i identyfikacji związków chemicznych. Spektroskopia fluorescencyjna: badanie właściwości fluorescencyjnych molekuł, zastosowanie w wykrywaniu śladowych ilości substancji oraz w obrazowaniu komórek i tkanek. Spektroskopia w podczerwieni z transformacją Fouriera (FT-IR): identyfikacja grup funkcyjnych, analiza struktury molekularnej i badanie interakcji międzycząsteczkowych. Spektroskopia dichroizmu kołowego (CD) i skręcalności optycznej (ORD): badanie struktury drugo- i trzeciorzędowej białek oraz kwasów nukleinowych, analiza zmian konformacyjnych. Spektroskopia jądrowego rezonansu magnetycznego (NMR): szczegółowa analiza struktury molekularnej na poziomie atomowym, badanie dynamiki molekuł i interakcji wewnątrzkomórkowych. Techniki termiczne i kinetyczne: Mikrokalorymetria: pomiar zmian energetycznych w układach biologicznych, badanie termodynamiki reakcji biochemicznych i interakcji biomolekuł. Metody badania kinetyki reakcji (opcjonalnie): Stopped-flow: szybkie mieszanie reagentów i pomiar zmian optycznych w czasie rzeczywistym. Rezonans plazmonów powierzchniowych (SPR): bezpośrednie monitorowanie interakcji biomolekuł bez potrzeby ich znakowania. Mikrokalorymetria miareczkowa: pomiar ciepła wydzielanego lub pochłanianego podczas reakcji chemicznych w stałej temperaturze. Aspekty jakości i standardów laboratoryjnych: Kwalifikacja sprzętu: IQ (Installation Qualification): potwierdzenie prawidłowej instalacji aparatury zgodnie z wymaganiami producenta. OQ (Operational Qualification): weryfikacja, czy sprzęt działa zgodnie ze specyfikacją w warunkach operacyjnych. PQ (Performance Qualification): potwierdzenie, że sprzęt spełnia określone kryteria wydajności podczas rutynowego użytkowania. Walidacja metod i sprzętu: procedury zapewniające, że metody analityczne są odpowiednie do zamierzonego zastosowania, zgodnie z wymogami Dobrej Praktyki Laboratoryjnej (GLP) i Dobrej Praktyki Wytwarzania (GMP). Dodatkowe elementy wykładu: Praktyczne przykłady zastosowań: omawianie rzeczywistych case studies ilustrujących wykorzystanie metod biofizycznych w rozwiązywaniu problemów badawczych i przemysłowych. Integracja metod: dyskusja na temat komplementarności różnych technik biofizycznych i ich łączenia w celu uzyskania bardziej wszechstronnych wyników. Cele edukacyjne wykładu: Wyposażenie studentów w wiedzę niezbędną do wyboru odpowiednich technik biofizycznych w zależności od charakteru badanego problemu. Zrozumienie zasad działania, możliwości i ograniczeń poszczególnych metod, co umożliwi krytyczną ocenę danych eksperymentalnych. Przygotowanie do pracy w laboratoriach badawczych i przemysłowych, zgodnie z najwyższymi standardami jakości i bezpieczeństwa. Wykład stanowi solidną podstawę dla dalszego kształcenia i specjalizacji w dziedzinie biofizyki, biotechnologii oraz pokrewnych nauk przyrodniczych i technicznych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z fizyki ogólnej: obejmująca mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm oraz optykę. Student powinien rozumieć fundamentalne prawa fizyki i umieć je zastosować w prostych problemach. Znajomość podstaw chemii: w tym chemii ogólnej i organicznej. Ważne jest rozumienie struktury atomów i cząsteczek, wiązań chemicznych, reakcji chemicznych oraz podstawowych procesów chemicznych zachodzących w organizmach żywych. Podstawy biologii: szczególnie biologii komórki i biologii molekularnej. Student powinien znać budowę i funkcje komórek, organelli komórkowych oraz podstawowe procesy życiowe na poziomie komórkowym i molekularnym. Umiejętności matematyczne: znajomość podstaw algebry, analizy matematycznej i statystyki. Podstawowa wiedza z zakresu biochemii: rozumienie struktury i funkcji biomolekuł, takich jak białka, kwasy nukleinowe, lipidy i węglowodany. Doświadczenie laboratoryjne: znajomość podstawowych technik laboratoryjnych, zasad bezpieczeństwa oraz umiejętność obsługi podstawowej aparatury pomiarowej. Umiejętność korzystania z literatury naukowej: zdolność wyszukiwania, czytania i interpretowania tekstów naukowych w języku polskim i angielskim		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	test	80.0%	80.0%
	aktywność podczas zajęć	20.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Podstawy biofizyki. Podręcznik dla studentów medycyny, pod redakcją Andrzeja Piławskiego, PZWL, 2. Biofizyka dla biologów. Red. M. Bryszewska, W. Leyko, PWN, 3. European Directorate for the Quality of Medicines & Healthcare, QUALITY MANAGEMENT (QM) GUIDELINES http://www.edqm.eu 4. The International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), http://www.ich.org/.
	Uzupełniająca lista lektur	J. Bullock, B. Kristiansen. "Basic biotechnology" wybrane rozdziały Farmakopei Europejskiej jak na przykład: 2.2.21. Fluorimetry 2.2.24. Absorption spectrophotometry, infrared 2.2.25. Absorption spectrophotometry, ultraviolet and visible 2.2.40. Near-infrared spectroscopy 2.2.41. Circular dichroism Protein purification handbook- wersje dostępne na stronach www producentów kolumn.
	Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Spektroskopia w podczerwieni: Teoretyczne podstawy spektroskopii w podczerwieni, -drgania normalne, -opis drgań rozciągających (oscylator harmoniczny), -prawdopodobieństwo absorpcji promieniowania e-m, Aparatura i techniki pomiarowe, -budowa spektrofotometru w podczerwieni, -pomiar widm, przygotowanie próbek, -parametry widm w podczerwieni, Mikrokalorymetria miareczkowa -teoretyczne podstawy mikrokalorymetrii miareczkowej, -zasady termodynamiki, -funkcje stanu, -termodynamika reakcji chemicznych, -budowa mikrokalorymetru miareczkowego, -aparatura, -zakres pomiarowy i czułość, -przygotowanie próbek,
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.