Uniwersytet Gdański

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Biofizyka molekularna (Wykład), PG_00196909		
Kierunek studiów	Biotechnologia (O)		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
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		

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	5.0	15.0	50

Cel przedmiotu

Przekazanie zaawansowanej wiedzy z zakresu biofizyki, obejmującej zastosowanie praw fizyki do opisu i zrozumienia procesów zachodzących w układach biologicznych.Student pozna i zrozumie pojęcia oraz terminologię biofizyczną wykorzystywaną do opisu zjawisk i procesów fizycznych w układach biologicznych.Zdobędzie zaawansowaną wiedzę z zakresu biofizyki, pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych zachodzących w układach biologicznych, ze szczególnym naciskiem na procesy wewnątrzkomórkowe.Pozna zastosowania technik oraz narzędzi badawczych opartych na wykorzystaniu zjawisk fizycznych do analizy procesów i zjawisk w układach biologicznych. Rozwinie 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_W06] Posiada uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych niezbędną do rozumienia zjawisk i procesów biologicznych, w szczególności procesów komórkowych na poziomie molekularnym.	Student posiada zaawansowaną 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/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego
	[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.	Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat zastosowania aparatury pomiarowej oraz sprzętu wykorzystywanego w eksperymentalnych badaniach z zakresu biofizyki, potrafi wymienić i opisać elementy konstrukcyjne aparatury pomiarowej stosowanej w biotechnologii i naukach pokrewnych oraz rozumie zasady ich działania. Na podstawie tej wiedzy, jest w stanie prawidłowo dobrać i zastosować odpowiednią aparaturę pomiarową w różnych dziedzinach biotechnologii, uwzględniając jej ograniczenia i możliwości.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego

Treści przedmiotu	Wykład z biofizyki ma na celu zapoznanie studentów z zaawansowanymi technikami badawczymi stosowanymi w tej interdyscyplinarnej dziedzinie nauki. Omawiane są zarówno teoretyczne aspekty 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 zaawansowaną 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 bazę 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 osiąganych efektów uczenia się	

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
test	51.0%	80.0%
aktywność podczas zajęć	51.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Podstawy biofizyki. Podręcznik dla studentów medycyny, pod redakcją Andrzeja Pilawskiego, 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.eu4. The International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), http://www.ich.org/.
	Uzupełniająca lista lektur	J. Bulock, B. Kristiansen. "Basic biotechnology"wybrane rozdziały Farmakopei Europejskiej jak na przykład:2.2.21. Fluorimetry2.2.24. Absorption spectrophotometry, infrared2.2.25. Absorption spectrophotometry, ultraviolet andvisible 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 zasady spektroskopii w podczerwieni, -drgania normalne, -opis drgań rozciągających (oscylator harmoniczny), -prawdopodobieństwo absorbcji promieniowania e-m, Aparatura i techniki pomiarowe, -budowa spektrofotometru w podczerwieni, -pomiar widm, przygotowanie próbek, -parametry widm w podczerwieni, Mikrokalorymatria miareczkowa -teoretyczne aspekty 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.