

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
	<p>[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.</p>	<p>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.</p>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego</p>
	<p>[BIOTECHL3_W07] Zna w zaawansowanym stopniu zasady działania oraz możliwości wykorzystania technik i narzędzi badawczych stosowanych w biotechnologii.</p>	<p>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.</p>	<p>[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW5] realizacja zadania problemowego</p>

Treści przedmiotu	<p>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.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>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</p>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa ocena końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test</td> <td>51.0%</td> <td>80.0%</td> </tr> <tr> <td>aktywność podczas zajęć</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej	test	51.0%	80.0%	aktywność podczas zajęć	51.0%	20.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej										
test	51.0%	80.0%										
aktywność podczas zajęć	51.0%	20.0%										

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>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.eu 4. The International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use (ICH), http://www.ich.org/.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>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.</p>
	Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Spektroskopia w podczerwieni:</p> <p>Teoretyczne zasady spektroskopii w podczerwieni,</p> <ul style="list-style-type: none"> -drgania normalne, -opis drgań rozciągających (oscylator harmoniczny), -prawdopodobieństwo absorpcji promieniowania e-m, <p>Aparatura i techniki pomiarowe,</p> <ul style="list-style-type: none"> -budowa spektrofotometru w podczerwieni, -pomiar widm, przygotowanie próbek, -parametry widm w podczerwieni, <p>Mikrokalorymetria miareczkowa</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.