

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Metody eksperymentalne z biofizyki molekularnej

Kod modułu: W4-1BF-20-37

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_37_1	Student zna podstawowe prawa i wzory z wybranych działów fizyki doświadczalnej niezbędne do zrozumienia zasad działania stosowanych przyrządów badawczych i określenia zakresu ich zastosowań w badaniach substancji biologicznych.	KBF_W03	5
1BF_37_2	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i rozwoju organizmów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych aspektów ich działania.	KBF_W05	4
1BF_37_3	Student zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne występujące w przyrodzie, metody ich opisu i wykorzystanie badań fizycznych do ich wyjaśnienia budowy organizmów i zjawisk w nich zachodzących.	KBF_W07	4
1BF_37_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności atomów i cząsteczek.	KBF_W09	3
1BF_37_5	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej.	KBF_W10	4
1BF_37_6	Student potrafi wyjaśnić na gruncie praw umie na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii ożywionej w materii ożywionej na poziomie molekularnym.	KBF_U03	4
1BF_37_7	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat budowy i własności materii.	KBF_U13	3
1BF_37_8	Student precyzyjnie formułuje pytania służące pogłębianiu własnego zrozumienia struktury materii i oddziaływań na poziomie atomowym i molekularnym, rozumie znaczenie podstawowych terminów i wielkości fizycznych używanych w fizyce atomowej i molekularnej oraz biofizyce molekularnej.	KBF_K02	4

3. Opis modułu	
Opis	Głównym celem wykładu i zajęć laboratoryjnych jest poszerzenie wiedzy studentów na temat współczesnych metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej. Poszczególne wykłady skorelowane są z zajęciami laboratoryjnymi prowadzonymi w pracowniach badawczych. Ćwiczenia laboratoryjne polegają na wykonywaniu przez studentów pomiarów i ich opracowaniu, co pozwoli im praktycznie zapoznać się ze specjalistycznym

	sprzętem badawczym umożliwiającym badanie struktury i składu substancji oraz tkanek i organizmów biologicznych, oraz obserwacje przebiegu i dynamiki procesów molekularnych w układach biologicznych. Wykład obejmuje następujące zagadnienia: 1) Budowa atomów i cząsteczek oraz oddziaływania międzycząsteczkowe – przypomnienie. 2) Oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią. 3) Spektroskopia UV-Vis, podczerwieni i Ramana w zastosowaniu do badania budowy substancji, komórek i tkanek oraz obserwacji reakcji chemicznych i biologicznych. 4) Spektroskopia NMR w zastosowaniu do obrazowania tkanek i badania tempa reakcji biologicznych. 5) Mikroskopia optyczna (w tym kontrasty: fazowy, Nomarskiego i DIC, mikroskopia konfokalna i laserowa 3D). 6) Zjawisko luminescencji i jego zastosowania do badań komórkowych – mikroskopia fluorescencyjna, fluorescencja błyskowa (pomiar czasów życia stanów wzbudzonych). 7) Metody mikroskopii elektronowej (SEM), sił atomowych (SAM) i mikroskopii tunelowej (STM) w badaniach cząsteczek i układów biologicznych. 8) Możliwości zastosowania fluorescencyjnej spektroskopii rentgenowskiej, spektroskopii fotoelektronów, spektroskopii mas i dyfrakcji rentgenowskiej (klasycznej i synchrotronowej) w badaniach materiałów biologicznych. Laboratorium obejmuje: - badania widm podczerwonych, Ramana, UV-Vis i widm fluorescencji związków organicznych i tkanek, - pomiary mikroskopowe materiałów za pomocą mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, mikroskopu AFM i STM oraz SEM, - wyznaczanie struktury (dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego) i składu (rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, XPS i SIMMS). Każde zajęcia, w poszczególnych laboratoriach, poprzedzone będą wstępem teoretycznym dotyczącym badanych własności materiałów oraz stosowanych technik badawczych (zasada działania, konstrukcja przyrządów, możliwości zastosowań i dokładności pomiarowe). Podstawą zaliczenia zajęć będzie średnia ocen z aktywności na zajęciach i prezentacji sprawozdań z pracy laboratoryjnej; skala ocen: 2-5. Egzamin obowiązkowy Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki (mechanika, elektryczność i magnetyzm) nabytą w trakcie wykładów z podstaw fizyki oraz z zakresu fizyki atomowej i molekularnej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1BF_37_w_1	laboratorium	W ramach zajęć laboratoryjnych w poszczególnych laboratoriach badawczych zostanie przeprowadzony każdorazowo ustny sprawdzian wiedzy z zakresu objętego wykładem, a dotyczący zagadnień niezbędnych do przeprowadzenia pomiarów (zakres zagadnień zostanie ściśle określony z tygodniowym wyprzedzeniem). Skala ocen: 2-5.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8
1BF_37_w_2	aktywność na zajęciach	Ocenie podlegać będą prezentacje ustne przedstawiające opracowanie wyników doświadczeń przeprowadzonych w laboratoriach (jakość prezentacji, sposób opracowania danych i poprawność wyciągniętych wniosków). Oceniany będzie również udział w dyskusji i aktywność na wykładzie i w trakcie prezentacji. Student będzie oceniany w skali 2-5, a ocena końcowa będzie średnią ocen cząstkowych.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8
1BF_37_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć laboratoryjnych. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia teoretyczne omawiane na wykładach i w trakcie zajęć laboratoryjnych, a związane z podstawami fizycznymi i praktyką zastosowania omawianych metod eksperymentalnych; skala ocen 2-5.	1BF_37_1, 1BF_37_2, 1BF_37_3, 1BF_37_4, 1BF_37_5, 1BF_37_6, 1BF_37_7, 1BF_37_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_37_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat eksperymentalnych metod badawczych stosowanych w badaniach cząsteczek i molekularnych układów biologicznych. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	1BF_37_w_2, 1BF_37_w_3
1BF_37_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów w laboratoriach badawczych pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	15	Samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych w oparciu o podręczniki, oraz przygotowanie wybranych zagadnień niezbędnych do prowadzenia prac z aparaturą badawczą (zapoznanie się z instrukcjami i poznanie fizycznych podstaw ich działania).	60	1BF_37_w_1, 1BF_37_w_2