

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy), 2018/2019 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metody eksperymentalne z biofizyki molekularnej

**Kod modułu:** 0305-1BF-12-14

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_14_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_14_2	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą struktury, funkcji i rozwoju organizmów ze szczególnym uwzględnieniem fizycznych aspektów ich działania.	KBF_W05	4
1BF_14_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_14_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności atomów i cząsteczek.	KBF_W09	3
1BF_14_5	Student ma poszerzoną wiedzę w zakresie metod eksperymentalnych stosowanych w biofizyce molekularnej.	KBF_W10	4
1BF_14_6	Student potrafi wyjaśnić na gruncie praw umie na gruncie praw fizyki i chemii podstawowe procesy zachodzące w materii żywej w materii żywej na poziomie molekularnym.	KBF_U03	4
1BF_14_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_14_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

<b>Opis</b>	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
-------------	--

	<p>sprzętem badawczym umożliwiającym badanie struktury i składu substancji oraz tkanek i organizmów biologicznych, oraz obserwacje przebiegu i dynamiki procesów molekularnych w układach biologicznych.</p> <p>Wykład obejmuje następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Budowa atomów i cząsteczek oraz oddziaływania międzycząsteczkowe – przypomnienie.</li> <li>2) Oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią.</li> <li>3) Spektroskopia UV-Vis, podczerwieni i Ramana w zastosowaniu do badania budowy substancji, komórek i tkanek oraz obserwacji reakcji chemicznych i biologicznych.</li> <li>4) Spektroskopia NMR w zastosowaniu do obrazowania tkanek i badania tempa reakcji biologicznych.</li> <li>5) Mikroskopia optyczna (w tym kontrasty: fazowy, Nomarskiego i DIC, mikroskopia konfokalna i laserowa 3D).</li> <li>6) Zjawisko luminescencji i jego zastosowania do badań komórkowych – mikroskopia fluorescencyjna, fluorescencja błyskowa (pomiar czasów życia stanów wzbudzonych).</li> <li>7) Metody mikroskopii elektronowej (SEM), sił atomowych (SAM) i mikroskopii tunelowej (STM) w badaniach cząsteczek i układów biologicznych.</li> <li>8) Możliwości zastosowania fluorescencyjnej spektroskopii rentgenowskiej, spektroskopii fotoelektronów, spektroskopii mas i dyfrakcji rentgenowskiej (klasycznej i synchrotronowej) w badaniach materiałów biologicznych.</li> </ol> <p>Laboratorium obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badania widm podczerwonych, Ramana, UV-Vis i widm fluorescencji związków organicznych i tkanek,</li> <li>- pomiary mikroskopowe materiałów za pomocą mikroskopów optycznych, fluorescencyjnych, mikroskopu AFM i STM oraz SEM,</li> <li>- wyznaczanie struktury (dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego) i składu (rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna, XPS i SIMMS).</li> </ul> <p>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).</p> <p>Podstawą zaliczenia zajęć będzie średnia ocen z aktywności na zajęciach i prezentacji sprawozdań z pracy laboratoryjnej; skala ocen: 2-5.</p> <p>Egzamin obowiązkowy Ćwiczenia laboratoryjne do wyboru</p>
<p><b>Wymagania wstępne</b></p>	<p>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.</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
1BF_14_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_14_1, 1BF_14_2, 1BF_14_3, 1BF_14_4, 1BF_14_5, 1BF_14_6, 1BF_14_7, 1BF_14_8
1BF_14_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_14_1, 1BF_14_2, 1BF_14_3, 1BF_14_4, 1BF_14_5, 1BF_14_6, 1BF_14_7, 1BF_14_8
1BF_14_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	1BF_14_1, 1BF_14_2, 1BF_14_3, 1BF_14_4, 1BF_14_5, 1BF_14_6,

	omawianych metod eksperymentalnych; skala ocen 2-5.	1BF_14_7, 1BF_14_8
--	---	--------------------

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1BF_14_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_14_w_2, 1BF_14_w_3
1BF_14_fs_2	laboratorium	Wykonywanie pomiarów w laboratoriach badawczych pod opieką specjalisty, prezentacja wyników pomiarów i wniosków z doświadczeń, wspólne omawianie rozwiązań i dyskusja.	45	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_14_w_1, 1BF_14_w_2