

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>biofizyka</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2014/2015 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Elementy fizyki ciała stałego

**Kod modułu:** 0305-1BF-12-36

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1BF_36_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki ciała stałego i jej zastosowań w technice oraz w życiu codziennym	KBF_W01	4
1BF_36_2	zna podstawowe prawa, wzory i modele fizyki ciała stałego	KBF_W02	5
1BF_36_3	posiada podstawową wiedzę z fizyki fazy skondensowanej dotyczącą budowy ciał stałych, właściwości elektrycznych, termicznych, magnetycznych, optycznych;	KBF_W03	5
1BF_36_4	rozumie podstawowe teorie opisujące właściwości ciał stałych, zna formalizm matematyczny przydatny w analizie stosowanych modeli fizycznych	KBF_W07	3
1BF_36_5	na gruncie zdobytej wiedzy teoretycznej umie opisać podstawowe mikro- i makroskopowe właściwości ciała stałego	KBF_U01 KBF_W07	4 4
1BF_36_6	umie wyjaśnić na gruncie zdobytej wiedzy zjawiska zachodzące w otaczającym go środowisku	KBF_U03 KBF_W07	4 4
1BF_36_7	posiada umiejętność samokształcenia się, pozyskując informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie; zna ograniczenia własnej wiedzy	KBF_U13	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: •Przypomnienie podstawowych pojęć z krystalografii i krystalochemii (struktura kryształów, symetrie sieci, grupy punktowe i przestrzenne, sieć odwrotna oraz rodzaje wiązań występujących w kryształach) •Drgania sieci opisane dla modeli: kryształ jednowymiarowy z jednym rodzajem atomów, kryształ jednowymiarowy z dwoma rodzajami atomów, gałęzie

	<p>dyspersyjne, strefy Brillouina, rozszerzenie opisu na kryształ trójwymiarowy z nieskończoną liczbą atomów. Fonony i ich rola w opisie oddziaływań ze światłem czy falami materii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Model elektronów swobodnych (teoria Drudego) w opisie przewodnictwa elektronów w metalach. Struktura pasmowa ciał stałych, poziom Fermiego, energia Fermiego (kwantowy opis przewodnictwa w ciele stałym). Klasyfikacja własności elektrycznych ciał ze względu na strukturę pasmową</li> <li>•Magnetyzm ciał stałych. Budowa atomu w podejściu kwantowym i przedstawienie pochodzenia magnetyzmu jako oddziaływania elektronów w atomie. Istota diamagnetyzmu. Paramagnetyzm oraz mechanizm pojawiania się uporządkowania magnetycznego.</li> <li>•Eksperymentalne metody badania ciał stałych. Wyznaczanie ciepła właściwego w funkcji temperatury, pomiar oporu właściwego i przewodnictwa elektrycznego. Wyznaczanie podatności magnetycznej. Określenie energii wiązania elektronów.</li> <li>•Zjawisko nadprzewodnictwa.</li> </ul> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•poznane na wykładach zagadnienia i modele fizyki ciała stałego stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemów teoretycznych; poznaje ograniczenia stosowanych modeli teoretycznych;</li> <li>•uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów;</li> <li>•uczy się przedstawiać problemy fizyki ciała stałego w sposób zrozumiały;</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy;</li> <li>•doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki ciała stałego;</li> <li>•podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;</li> </ul>
<b>Wymagania wstępne</b>	Fizyka doświadczalna, Krystalochemia, Fizyka atomów i cząsteczek

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
1BF_36_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_5
1BF_36_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_5, 1BF_36_6, 1BF_36_7
1BF_36_w_3	zaliczenie	warunkiem przystąpienia do zaliczenia wykładu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1BF_36_1, 1BF_36_2, 1BF_36_3, 1BF_36_4, 1BF_36_5, 1BF_36_6, 1BF_36_7

#### 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_36_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	1BF_36_w_1, 1BF_36_w_2
						1BF_36_w_3

1BF_36_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach; dyskusja stosowanych modeli teoretycznych;	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań	30	
-------------	----------------	--	----	--	----	--