

1.	Nazwa kierunku	biofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Elementy fizyki materii skondensowanej

Kod modułu: 0305-2BF-12-12

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2BF_12_1	Student zna podstawowe własności materii w skali makroskopowej.	KBF_K02 KBF_U08 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	5 5 5 5 5 5
2BF_12_2	Umie opisać fizyczne zjawiska związane z przewodnictwem elektrycznym, cieplnym. Rozumie istotę magnetyzmu ciał	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_U12 KBF_W01 KBF_W02 KBF_W07	4 4 4 4 4 4 4
2BF_12_3	Student poznał różnice w opisie własności materii w skali makro i nano.	KBF_K02 KBF_U03 KBF_U08 KBF_U12	4 4 4 4

		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W07	4
2BF_12_4	Student posiada wiedzę o podstawowych metodach pomiarowych umożliwiających wyznaczenie własności materii w stanie stałym.	KBF_K09	3
		KBF_U03	3
		KBF_U08	3
		KBF_U12	3
		KBF_W01	3
		KBF_W02	3
		KBF_W07	3
2BF_12_5	Student ma wiedzę w zakresie powiązań własności materii nieożywionej i ożywionej	KBF_K06	4
		KBF_U03	4
		KBF_U08	4
		KBF_U12	4
		KBF_W01	4
		KBF_W02	4
		KBF_W07	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie przedstawione zostaną podstawowe własności materii skondensowanej: ciał stałych - klasyfikacja wiązań krystalicznych, drgania sieci – fonony. Własności przewodzące ciał stałych: model elektronów swobodnych, struktura pasmowa ciał stałych, przewodnictwo elektryczne metali, przewodnictwo cieplne. Magnetyzm ciał stałych - kwantowy opis zjawiska. Półprzewodniki, dielektryki, ferroelektryki, nadprzewodniki. Własności materii w skali nano- nanocząstki magnetyczne, nanonośniki i ich zastosowania w biologii i medycynie. Ćwiczenia w laboratoriach specjalistycznych pozwolą na poznanie podstawowych technik badania własności elektrycznych (przewodnictwo elektryczne), transportu cieplnego, własności magnetycznych (techniki SQUID, PPMS), dielektrycznych, półprzewodnikowych.
Wymagania wstępne	Student powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu fizyki 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
2BF_12_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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_5
2BF_12_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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_5

2BF_12_w_3	egzamin pisemny lub ustny	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.	2BF_12_1, 2BF_12_2, 2BF_12_3, 2BF_12_4, 2BF_12_5
------------	---------------------------	---	--

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	
2BF_12_fs_1	wykład	Wykład uszczegóławia i rozszerza wiedzę na temat eksperymentalnych metod badawczych stosowanych w badaniach ciał stałych. Prowadzony będzie z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	15	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu, oraz z literaturą uzupełniającą.	30	2BF_12_w_3
2BF_12_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	2BF_12_w_1, 2BF_12_w_2