

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

Moduł kształcenia: Physics of Magnetic Materials

Kod modułu: W4-2F-12-19

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_19_1	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fazy skondensowanej	KF_W04	4
2F_19_10	potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań zawierające: uzasadnienie badań, przyjętą metodologię, opis, analizę i dyskusję wyników oraz i ich znaczenie na tle podobnych badań	KF_U11	5
2F_19_2	ma pogłębioną wiedzę z teorii magnetyzmu oraz zna sposoby doświadczalnego badania własności magnetycznych	KF_W02 KF_W05	5 5
2F_19_3	zna budowę i zasadę działania aparatury naukowej wykorzystywanej w badaniach magnetycznych	KF_W08	5
2F_19_4	na gruncie zdobytej wiedzy umie wyjaśnić działanie aparatury badawczej używanej do badań własności magnetycznych	KF_U04	5
2F_19_5	potrafi planować i przeprowadzić różnego typu pomiary magnetyczne	KF_U05	5
2F_19_6	potrafi wybrać właściwą metodę pomiarową do badania określonych własności magnetycznych	KF_U06	5
2F_19_7	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów	KF_U07	4
2F_19_8	potrafi przedyskutować błędy pomiarowe, ustalić ich źródła i ocenić konsekwencje	KF_U08	4
2F_19_9	na gruncie zdobytej wiedzy i przeprowadzonych badań potrafi opisać mikro i makroskopowe magnetyczne właściwości materii	KF_U10	4

3. Opis modułu

Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak: <ul style="list-style-type: none"> •magnetyzm atomów i jonów, magnetyczne oddziaływania wymienne, uporządkowane struktury magnetyczne, magnetyzm w układach amorficznych
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> •magnetyzm w układach zawierających ziemie rzadkie i metale przejściowe typu 3d •modele magnetyzmu w układach zawierających pierwiastki magnetyczne 4f oraz 3d •własności magnetyczne materiałów, a ich struktura elektronowa •przewodnictwo elektryczne materiałów magnetycznych, rozpraszanie elektronów przewodnictwa na spinach magnetycznych, wpływ oddziaływań na przewodnictwo w materiałach magnetycznych •postęp i przyszłość materiałów magnetycznych, nowe materiały magnetyczne miękkie i twarde •materiały magnetomechaniczne, kolosalna magnetostrykcja, materiały z pamięcią kształtu •materiały magneto-elektroniczne, materiały magnetokaloryczne •eksperymentalne metody badania własności magnetycznych substancji <p>Na zajęciach konwersatoryjnych studenci uczestniczą w dyskusji problemów przedstawianych na wykładzie. Na pięciu dwugodzinnych spotkaniach omawiane są szczegółowo zagadnienia dotyczące magnetyzmu w różnego rodzaju materiałach magnetycznych, przedstawiane są aktualne dane literaturowe na ten temat. Na początku zajęć podaje się studentom do wiadomości zakres zagadnień do dyskusji na konwersatoriach. O końcowej ocenie z konwersatorium decyduje aktywność na zajęciach.</p> <p>Na zajęciach laboratoryjnych studenci pod kierunkiem prowadzącego wykonują eksperymenty. Wykorzystując takie urządzenia jak: waga magnetyczna, zestaw do badania zmiennoprądowej podatności magnetycznej, magnetometr SQUID badają własności różnych substancji magnetycznych, w różnych zakresach temperatur oraz pól magnetycznych. Na zajęciach omawiane są takie problemy jak dobór metody badawczej pod kątem uzyskania pożądanego wyniku jak również warunków (temperatura, pole magnetyczne), w którym ma przebiegać eksperyment. Przed zajęciami studentom podaje się do wiadomości z jakich metod badawczymi będą korzystali. Po wykonaniu eksperymentu student przedstawia prowadzącemu sprawozdanie zawierające wprowadzenie teoretyczne do danego problemu, przyjętą metodologię, opis badania, analizę i dyskusję wyników oraz ich znaczenie na tle podobnych badań.</p>
Wymagania wstępne	znajomość fizyki ogólnej oraz mechaniki kwantowej na poziomie średniozaawansowanym

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_19_w_1	aktywność na zajęciach	Zaangażowanie i udział w dyskusji na konwersatorium; skala ocen: 2-5	2F_19_2, 2F_19_9
2F_19_w_2	egzamin ustny	Egzamin obowiązkowy, skala ocen: 2-5 Zakres materiału obejmuje zagadnienia omawiane na wykładach	2F_19_1, 2F_19_2, 2F_19_3, 2F_19_4, 2F_19_6, 2F_19_9
2F_19_w_3	sprawozdanie	Z każdego wykonanego eksperymentu obowiązkowe sprawozdanie zawierające wprowadzenie teoretyczne do danego problemu, przyjętą metodologię, opis badania, analizę i dyskusję wyników oraz ich znaczenie na tle podobnych badań	2F_19_10, 2F_19_2, 2F_19_3, 2F_19_4, 2F_19_5, 2F_19_6, 2F_19_7, 2F_19_8, 2F_19_9

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	
2F_19_fs_1	wykład	Omawianie zagadnień z wykorzystaniem prezentacji komputerowych	10	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami oraz inną literaturą fachową	15	2F_19_w_2
2F_19_fs_2	konwersatorium	Dyskusja problemów przedstawianych na wykładzie	10	analiza notatek z wykładu; praca z podręcznikami oraz inną literaturą fachową,	15	2F_19_w_1

				w tym artykułami publikowanymi w czasopismach naukowych		
2F_19_fs_3	laboratorium	Wykonywanie eksperymentów pod kierunkiem prowadzącego	10	przed laboratorium zapoznanie się z literaturą w zakresie teorii oraz techniki wykonywanego eksperymentu. Po wykonaniu badania opracowanie sprawozdania	15	2F_19_w_3