

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:**      Laboratory Training

**Kod modułu:** W4-2F-12-03

**1. Liczba punktów ECTS:** 8

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_03_1	posiada pogłębioną wiedzę z fizyki eksperymentalnej opartą o doświadczenie zdobyte przy wykonywaniu pomiarów	KF_W02	4
2F_03_2	wzbogacił wiedzę z zakresu fizyki fazy skondensowanej i utrwalił znajomość współczesnych metod badawczych	KF_W04	5
2F_03_3	zna formalizm matematyczny i metody matematyczne przydatny w konstruowaniu i analizie modeli fizycznych o średnim poziomie złożoności; rozumie konsekwencje stosowania metod przybliżonych i ich wpływ na interpretacje wyników pomiarów	KF_W06	4
2F_03_4	zna budowę i zasadę działania wybranej aparatury naukowej; potrafi wybrać odpowiednią aparaturę niezbędną dla wyznaczenia określonych własności fizyko-chemicznych materiałów	KF_W08	4
2F_03_5	potrafi zaplanować i prowadzić różnego typu pomiary i eksperymenty z użyciem specjalistycznej aparatury naukowej	KF_U05	4
2F_03_6	potrafi w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników pomiarów, wskazać źródła błędów pomiarowych i sformułować wnioski oraz odnieść je do postawionej hipotezy	KF_U07	3
2F_03_7	potrafi samodzielnie opracować i przedstawić wyniki pomiarów w formie pracy zawierającej: uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, opis, analizę i dyskusję otrzymanych wyników oraz i ich znaczenie na tle podobnych badań	KF_U11	5
2F_03_8	posiada umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej z fizyki, stosując nowoczesne techniki multimedialne; potrafi podjąć dyskusję i odpowiedzieć na pytania związane z prowadzonymi badaniami	KF_U15	4

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Laboratorium będzie się odbywało w ośrodku partnerskim w Niemczech lub we Francji lub w laboratoriach Instytutu Fizyki. Student zapozna się ze współczesną aparaturą badawczą i weźmie udział w pracach eksperymentalnych. Pod okiem prowadzącego wykona pomiary, a wyniki opracuje i podda analizie. Prace prowadzone będą w zespole, co pozwoli studentowi zapoznać się ze specyfiką zespołowej pracy badawczej. Tematyka laboratorium poświęcona będzie wytwarzaniu oraz badaniu właściwości fizycznych nanostruktur. Szczegółowy program badań zależy od
-------------	--

	tematu pracy dyplomowej i jest uzgadniany z opiekunem/promotorem. 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 będzie przygotowanie raportu w języku angielskim i przedstawienie pracy przed zespołem naukowym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Student powinien posiadać podstawową wiedzę dotyczącą fizyki atomowej i molekularnej oraz fizyki ciała stałego objętą pierwszym stopniem kształcenia.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_03_w_1	aktywność na zajęciach	W trakcie zajęć studenci będą brać udział w planowaniu pomiarów, ich opracowaniu i interpretacji wyników. Sposób wykonywania badań, umiejętności ich numerycznego opracowania i jakość odpowiedzi na pytania będą oceniane na w skali 2-5 (średnia ocen z poszczególnych pracowni).	2F_03_1, 2F_03_2, 2F_03_3, 2F_03_4, 2F_03_5, 2F_03_6
2F_03_w_2	raport	Student sporządzi i zaprezentuje opracowane wyniki badań w postaci raportu w języku angielskim, które przedstawi w formie prezentacji. Jakość opracowania, sposób prezentacji i odpowiedzi na pytania kolegów i prowadzącego zostaną ocenione w skali 2-5.	2F_03_1, 2F_03_2, 2F_03_3, 2F_03_4, 2F_03_5, 2F_03_6, 2F_03_7, 2F_03_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	
2F_03_fs_1	laboratorium	Krótki wykład zawierający teoretyczne wprowadzenie do współczesnych metod eksperymentalnych fazy skondensowanej, przeprowadzony przed każdym z rodzajów wykonywanych badań (prezentacje i zapoznanie z urządzeniami w pracowniach). Wspólne wykonanie pomiarów pod opieką specjalisty z danej techniki badawczej. Wstępne omówienie wyników przez prowadzącego i wskazanie metod ich opracowania, oraz określenie wymogów stawianych sprawozdaniu. Prezentacja przez studentów wykonanych opracowań pomiarów, dyskusja wyników, ocena jakości sprawozdań.	100	Zapoznanie się z materiałami dotyczącymi aparatury (instrukcje i opracowania). Lektury uzupełniające i praca z podręcznikiem w celu pogłębienia wiedzy dotyczącej poruszanych zagadnień. Opracowanie wyników pomiarów i przygotowanie prezentacji.	100	2F_03_w_1, 2F_03_w_2