

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>fizyka</b>
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:** Interaction of Radiation with Matter

**Kod modułu:** W4-2F-13-20

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
2F_20_1	Poznał podstawowe pojęcia z krytalografii	KF_W02 KF_W08	3 3
2F_20_2	Zna własności promieniowania rentgenowskiego, jego otrzymywanie i oddziaływania z materią	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_20_3	Zna fizyczne podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_20_4	Umie powiązać obraz dyfrakcyjny z budową mikroskopową ciał krystalicznych	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_20_5	Zna podstawowe procedury wyznaczania budowy kryształów na podstawie uzyskanych wyników eksperymentalnych	KF_U03 KF_U04 KF_U06 KF_U08 KF_W02 KF_W08	4 4 4 4 4 4
2F_20_6	Umie przeprowadzić pomiary na dyfraktometrach rentgenowskich	KF_U03 KF_U04 KF_U06	4 4 4

		KF_U08	4
		KF_W02	4
		KF_W08	4
2F_20_7	Umie posługiwać się podstawowymi programami krystalograficznymi	KF_U03	3
		KF_U04	3
		KF_U06	3
		KF_U08	3
		KF_W02	3
		KF_W08	3

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Na wykładzie student zapozna się z zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Elementy krystalografii (pojęcie sieci, operacje symetrii, grupy punktowe i przestrzenne, sieć odwrotna)</li> <li>2.Własności promieniowania rentgenowskiego: wytwarzanie w warunkach laboratoryjnych i promieniowanie synchrotronowe</li> <li>3.Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią: zjawisko Comptona, fotoelektryczne, rozpraszanie Rayleigha</li> <li>4.Geometryczne warunki rozpraszania promieni rentgenowskich przez kryształ: teoria Laue'go, konstrukcja Ewalda, równanie Bragga.</li> <li>5.Elastyczne rozpraszanie promieni rentgenowskich przez elektrony, atomy, komórkę elementarną i przez kryształ. Natężenie promieniowania dyfrakcyjnego.</li> <li>6.Eksperymentalne techniki badań struktury kryształów (metody proszkowe i monokrystaliczne)</li> <li>7.Metody wyznaczenia struktury krystalicznej: analiza Fouriera, Pattersona, metody bezpośrednie, udokładnianie struktury.</li> <li>8.Metoda Rietvelda do wyznaczania parametrów struktury z dyfrakcji na próbkach proszkowych</li> </ol> <p>Na zajęciach laboratoryjnych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Pozna pracę na dyfraktometrze proszkowym</li> <li>2.Przeprowadzi proste obliczenia parametrów struktury dla kryształów układu regularnego</li> <li>3.Zapozna się z podstawowymi programami do obliczania struktur</li> </ol> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	wiedza z: podstaw fizyki, elementów fizyki fazy skondensowanej, wybranych zagadnień z matematyki wyższej (szeregi Fouriera, funkcje dystrybucji, rachunek macierzowy)

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_20_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia, student musi zdać kolokwium ze znajomości zjawisk fizycznych danego ćwiczenia.	2F_20_6, 2F_20_7
2F_20_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie przeprowadza ćwiczenia, a uzyskane wyniki opracowuje i przedstawia w postaci sprawozdania, raportu	2F_20_6, 2F_20_7
2F_20_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny z materiału prezentowanego na wykładzie. Zagadnienia do egzaminu podane są na trzy tygodnie przed egzaminem.	2F_20_1, 2F_20_2, 2F_20_3, 2F_20_4, 2F_20_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	
2F_20_fs_1	wykład	wykład prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych,	10	Praca z lekturą uzupełniającą, oraz z notatkami z wykładu	25	2F_20_w_3
2F_20_fs_2	laboratorium	Wykonanie podstawowych ćwiczeń na dyfrakto-metrze rentgenowskim.	10	Przygotowanie sprawozdania	25	2F_20_w_1, 2F_20_w_2