

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>fizyka</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	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:** Set of Diploma Courses I: Interaction of Radiation with Matter

**Kod modułu:** W4-2F-22-18

**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_18_1	Poznał podstawowe pojęcia z krytalografii	KF_W02 KF_W08	3 3
2F_18_2	Zna własności promieniowania rentgenowskiego, jego otrzymywanie i oddziaływania z materią	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_18_3	Zna fizyczne podstawy dyfrakcji promieni rentgenowskich na sieci krystalicznej	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_18_4	Umie powiązać obraz dyfrakcyjny z budową mikroskopową ciał krystalicznych	KF_W02 KF_W08	4 4
2F_18_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_18_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_18_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_18_w_1	kolokwium	Przed przystąpieniem do wykonania ćwiczenia, student musi zdać kolokwium ze znajomości zjawisk fizycznych danego ćwiczenia.	2F_18_6, 2F_18_7
2F_18_w_2	aktywność na zajęciach	Student samodzielnie przeprowadza ćwiczenia, a uzyskane wyniki opracowuje i przedstawia w postaci sprawozdania, raportu	2F_18_6, 2F_18_7
2F_18_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny z materiału prezentowanego na wykładzie. Zagadnienia do egzaminu podane są na trzy tygodnie przed egzaminem.	2F_18_1, 2F_18_2, 2F_18_3, 2F_18_4, 2F_18_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_18_fs_1	wykład	Wykład prowadzony z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	20	Praca z lekturą uzupełniającą, oraz z notatkami z wykładu.	20	2F_18_w_3
2F_18_fs_2	laboratorium	Wykonanie podstawowych ćwiczeń na dyfrakto-metrze rentgenowskim.	10	Przygotowanie sprawozdania.	5	2F_18_w_1, 2F_18_w_2
2F_18_fs_3	konwersatorium	Zajęcia konwersatoryjne polegają na rozwiązywaniu przez studentów zadań i problemów związanych z tematyką wykładu - studenci indywidualnie prezentują rozwiązania, które są szczegółowo omawiane w grupie. Osoby prezentujące wybrane zagadnienia uzupełniające problemy podane na wykładzie; prezentowane materiały są uzupełniane przez nauczyciela i uczniów.	10	Samodzielne studiowanie zagadnień niezbędnych do prowadzenia eksperymentów – praca z podręcznikami i materiałami z wykładów oraz w oparciu o wiedzę zdobytą podczas zajęć konwersatoryjnych.	5	2F_18_w_1, 2F_18_w_2