

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZMED2.D.DR	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Dyfrakcja rentgenowska X-ray diffraction
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka medyczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Drugiego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Dr Ilona Stabrawa
1.6. Kontakt	i.stabrawa@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Fizyka fazy skondensowanej, Fizyka atomowa i molekularna

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład 15 h, Laboratorium 15 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną (W, L)	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład konwersatoryjny, Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Z. Bojarski, E. Łagiewka, Rentgenowska analiza strukturalna (PWN, 1988) B.E. Warren, X-ray diffraction, (Dover, 1990) J. Als-Nielsen, D. McMorrow, Elements of Modern X-ray Physics (Wiley, New York 2001).
	uzupełniająca	L. Azaroff, Spektroskopia promieniowania rentgenowskiego, (PWN, 1980) D. Atwood, Soft X-rays and extreme ultraviolet radiation, (Cambridge University Press, 2000).

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład, laboratorium C1- Poznanie opisu dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego i elektronów na kryształach C2- Poznanie podstaw rentgenowskich technik dyfrakcyjnych C3- Poznanie podstaw dyfrakcji niskoenergetycznych elektronów na kryształach C4- Poznanie opisu i interpretacji obrazów dyfrakcyjnych C5- Poznanie zastosowania metod dyfrakcyjnych w badaniach strukturalnych materiałów	
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład 1. Zjawisko dyfrakcji fal na kryształach 2. Opis dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach 3. Elementy krystalografii 4. Techniki i spektrometry dyfrakcyjne 5. Rentgenowskie badania strukturalne 6. Analiza fazowa 7. Dyfrakcja elektronów na kryształach 8. Badania powierzchni i cienkich warstw metodą dyfrakcji elektronów 9. Analiza danych dyfrakcyjnych 10. Przykładowe zastosowania technik dyfrakcyjnych w badaniach materiałów Laboratorium 1. Analiza jakościowa i ilościowa z wykorzystaniem bazy ICDD materiałów referencyjnych techniką XRPD. 2. Analiza jakościowa i ilościowa z wykorzystaniem bazy ICDD substancji o nieznanym składzie techniką XRPD. 3. Wykorzystanie metody Rietvela do ilościowej analizy fazowej materiału. 4. Ocena stopnia krystaliczności próbek. 5. Analiza jakościowa nanowarstw techniką GIXRPD.	

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	zna podstawy fizyczne dyfrakcji fal na kryształach	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W04 FIZMED2A_W05
W02	zna opis procesów dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego i elektronów na kryształach	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05 FIZMED2A_W06
W03	zna metody wykorzystujące techniki dyfrakcyjne do badania struktury materiałów i ich powierzchni	FIZMED2A_W01 FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W05 FIZMED2A_W07 FIZMED2A_W10 FIZMED2A_W11 FIZMED2A_W12
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	potrafi opisać dyfrakcję promieniowania x i elektronów na kryształach	FIZMED2A_U01
U02	potrafi określić strukturę kryształów na podstawie eksperymentów dyfrakcyjnych	FIZMED2A_U01 FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03 FIZMED2A_U07
U03	potrafi dobrać dyfrakcyjne metody badania struktury materiałów	FIZMED2A_U01 FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03 FIZMED2A_U04 FIZMED2A_U05 FIZMED2A_U07 FIZMED2A_U09 FIZMED2A_U11
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Rozumie istotę i znaczenie zjawiska dyfrakcji, w szczególności w badaniach materiałowych	FIZMED2A_K01 FIZMED2A_K02 FIZMED2A_K03 FIZMED2A_K04

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L
W01				+					+			+			+			+			
W02				+					+			+			+			+			
W03				+					+			+			+			+			
U01				+					+			+			+			+			
U02				+					+			+			+			+			

U03				+				+			+			+			+			
K01				+				+			+			+			+			

**niepotrzebne usunąć*

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się																				
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny																		
Wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania																		
Laboratorium (L)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania																		
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania																		

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	30	
Udział w wykładach	15	
Udział w laboratoriach	15	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	
Przygotowanie do wykładu	10	
Przygotowanie do laboratorium	10	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	50	
PUNKTY ECTS za przedmiot	2	

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....