

## KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.SDM1.D.SR	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Spektroskopia rentgenowska <i>X-ray spectroscopy</i>
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Pierwszego stopnia
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Marek Pajek
1.6. Kontakt	pajek@ujk.edu.pl

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Fizyka 1 i 2, Budowa materii i podstawy fizyki kwantowej

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład: 15 h, Laboratorium: 30 h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Zaliczenie z oceną, Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, Ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	L. Azaroff, <i>Spektroskopia promieniowania rentgenowskiego</i> , PWN, 1980 J. Als-Nielsen, D. McMorrow, <i>Elements of Modern X-ray Physics</i> Wiley, New York 2001.
	uzupełniająca	D. Atwood, <i>Soft X-rays and extreme ultraviolet radiation</i> , Cambridge University Press, 2000. R. Klockenkämper, <i>Total-reflection x-ray fluorescence analysis</i> , Wiley, New York 1997.

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykład C1- Poznanie metod wytwarzania promieniowania rentgenowskiego C2- Poznanie metod detekcji promieniowania rentgenowskiego C3- Poznanie oddziaływania promieniowania rentgenowskiego z materią C4- Poznanie zjawisk rozpraszania, absorpcji, dyfrakcji i fluorescencji promieniowania rentgenowskiego C5- Poznanie zastosowań spektroskopii rentgenowskiej w badaniach własności materiałów
Laboratorium C1. Poznanie metod eksperymentalnych badania własności materiałów metodami spektroskopii rentgenowskiej C2. Nabycie umiejętności wyznaczania błędów pomiarów i interpretacji wyników eksperymentów.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykład
1. Podstawowe własności promieniowania rentgenowskiego 2. Wytwarzanie promieniowania rentgenowskiego 3. Spektrometry rentgenowskie 4. Oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią 5. Całkowite odbicie promieniowania rentgenowskiego 6. Rozpraszanie promieniowania rentgenowskiego 7. Absorpcja promieniowania rentgenowskiego 8. Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego 9. Fluorescencja rentgenowska. 10. Mikroskopia i tomografia rentgenowska 11. Badanie własności materiałów metodami spektroskopii rentgenowskiej 12. Promieniowanie synchrotronowe i lasery rentgenowskie

**Laboratorium**

1. Podstawowe techniki i aparatura z zakresu spektroskopii rentgenowskiej
2. Zastosowania rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej (XRF, TXRF)
3. Rentgenowskie metody dyfrakcyjne
4. Tomografia rentgenowska

**4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się**

<b>Efekt</b>	<b>Student, który zaliczył przedmiot</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>
<b>w zakresie WIEDZY:</b>		
W01	zna własności oraz metody wytwarzania i detekcji promieniowania rentgenowskiego	SDM1A_W01
W02	zna podstawowe procesy oddziaływania promieniowania rentgenowskiego z materią	SDM1A_W01
W03	zna podstawowe techniki badania materiałów metodami spektroskopii rentgenowskiej	SDM1A_W01
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	potrafi opisać podstawowe rodzaje oddziaływania promieniowania rentgenowskiego z materią	SDM1A_U01
U02	Potrafi opisać podstawowe techniki spektroskopii rentgenowskiej	SDM1A_U01
U03	potrafi posługiwać się aparaturą z zakresu spektroskopii rentgenowskiej	SDM1A_U03
U04	potrafi analizować i interpretować wyniki pomiarów	SDM1A_U04
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Rozumie znaczenie wykorzystania promieniowania rentgenowskiego w technologii i ochronie zdrowia	SDM1A_K02

**4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się**

<b>Efekty przedmiotowe</b> (symbol)	<b>Sposób weryfikacji (+/-)</b>																				
	<b>Egzamin ustny/pisemny*</b>			<b>Kolokwium*</b>			<b>Projekt*</b>			<b>Aktywność na zajęciach*</b>			<b>Praca własna*</b>			<b>Praca w grupie*</b>			<b>Inne (jakie?)* np. test - stosowany w e-learningu</b>		
	<i>Forma zajęć</i>			<i>Forma zajęć</i>			<i>Forma zajęć</i>			<i>Forma zajęć</i>			<i>Forma zajęć</i>			<i>Forma zajęć</i>					
	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							+		+			+			+			+			
U04							+		+			+			+			+			
K01							+		+			+			+			+			

\*niepotrzebne usunąć

**4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się**

<b>Forma zajęć</b>	<b>Ocena</b>	<b>Kryterium oceny</b>
<b>wykład (W)</b>	<b>3</b>	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>3,5</b>	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>4</b>	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>4,5</b>	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>5</b>	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

<b>Laboratorium (L)*</b>	<b>3</b>	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>3,5</b>	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>4</b>	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>4,5</b>	ponad 80% i nie więcej niż 90% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	<b>5</b>	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	<b>45</b>	
<i>Udział w wykładach*</i>	15	
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	<b>30</b>	
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	10	
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	20	
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>75</b>	
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>3</b>	

*\*niepotrzebne usunąć*

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

.....

