

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZMED2.D.ES	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Spektroskopia elektronowa <i>Electron spectroscopy</i>
	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 Łukasz Jabłoński
1.6. Kontakt	l.jablonski@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	angielski
2.2. Wymagania wstępne*	Treści z zakresu budowy materii realizowane na pierwszym stopniu studiów

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	Wykład: zaliczenie z oceną, Laboratorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	S. Hüfner, <i>Photoelectron spectroscopy</i> (Springer, 1995)
	uzupełniająca	R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnology</i> (PWN, 2008)

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład. laboratorium C1 - Poznanie podstaw spektroskopii elektronowej jako techniki umożliwiającej badania powierzchni materiałów C2 - Poznanie podstawowych aspektów eksperymentalnych (źródło promieniowania x i elektronów, analizator energii elektronów, detektory elektronów, ultra wysoka próżnia) spektroskopii elektronowej C3 - Poznanie wybranych metod badawczych spektroskopii elektronowej C4 - Poznanie typowych zastosowań spektroskopii rentgenowskiej w badaniach własności materiałów	
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Lecture: - Interaction of electrons with matter. - Methods of producing electron beams and electron detection. - Photoelectric effect and photoelectron spectroscopy (XPS, UPS, ARPES). - Inverse photoelectric effect and its application (IPES). - Auger electron spectroscopy (AES, BAES). - Scanning electron microscopy (SEM, SAM). - Electron diffraction (LEED, RHEED, EBSD). - Selected applications of electron spectroscopy in the study of material surfaces. Wykład: - Oddziaływanie elektronów z materią. - Metody wytwarzania wiązek elektronowych i detekcji elektronów. - Zjawisko fotoelektryczne i spektroskopia fotoelektronów (XPS, UPS, ARPES). - Odwrotne zjawisko fotoelektryczne i jego wykorzystanie (IPES). - Spektroskopia elektronów Auger (AES, BAES). - Elektronowa mikroskopia skaningowa (SEM, SAM). - Dyfrakcja elektronów (LEED, RHEED, EBSD). - Wybrane zastosowanie spektroskopii elektronowej w badaniach powierzchni materiałów. Laboratory: Students will learn techniques for generating electron beams, their detection and data analysis. The exercises will	

Studenci zapoznają się z technikami wytwarzania wiązek elektronowych, ich detekcją oraz analizą danych. W ramach ćwiczeń przeprowadzone zostaną pomiary techniką spektroskopii fotoelektronowej (np. XPS, UPS) czy spektroskopii elektronów Auger (AES). Studenci będą także analizować strukturę materiałów wykorzystując mikroskopię skaningową (SEM) czy dyfrakcję elektronową (np. LEED).

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	zna podstawy fizyczne wykorzystania spektroskopii elektronowej w badaniu materiałów	FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W04
W02	zna opis wybranych metod badawczych spektroskopii elektronowej	FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W06 FIZMED2A_W11
W03	zna typowe zastosowania spektroskopii elektronowej w badaniach powierzchni materiałów	FIZMED2A_W02 FIZMED2A_W03 FIZMED2A_W06 FIZMED2A_W07 FIZMED2A_W11
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	potrafi wybrać odpowiednie metody spektroskopii elektronowej do badania określonych własności powierzchni materiałów	FIZMED2A_U01 FIZMED2A_U02
U02	potrafi wyjaśnić podstawy działania wybranych metod spektroskopii elektronowej	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U04
U03	potrafi interpretować wyniki badań przeprowadzonych metodami spektroskopii elektronowej	FIZMED2A_U02 FIZMED2A_U03 FIZMED2A_U05
U04	potrafi opisać badane własności powierzchni materiałów	FIZMED2A_U03 FIZMED2A_U05 FIZMED2A_U07 FIZMED2A_U09
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	rozumie znaczenie spektroskopii elektronowej w badaniach powierzchni materiałów	FIZMED2A_K02 FIZMED2A_K03

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny			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				+					+			+									

U04				+				+				+							
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*	5	
Przygotowanie do laboratorium*	15	
Przygotowanie do kolokwium*	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)

.....