

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ2.D.BN	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Badanie nanomateriałów</i> <i>Investigations of nanomaterials</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	drugiego stopnia
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	prof. dr hab. Marek Pajek
1.6. Kontakt	marek.pajek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Fizyka fazy skondensowanej, Fizyka powierzchni

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład (W), konwersatorium (K), laboratorium (L)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia dydaktyczne w pomieszczeniach UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład, zajęcia rachunkowe, ćwiczenia laboratoryjne	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	L.C. Feldman, J.W. Mayer, <i>Fundamentals of surface and thin film analysis</i> (Elsevier, 1986) S. Hüfner, <i>Photoelectron spectroscopy</i> (Springer, 1995) M. Birkholz, <i>Thin Film analysis by X-ray Scattering</i> (Wiley-VCH, 2005)
	uzupełniająca	R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i> (PWN, 2008) J. Als-Nielsen, D. McMorrow, <i>Elements of Modern X-ray Physics</i> Wiley, New York 2001.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) <i>Wykład, konwersatorium, laboratorium:</i> C1 - Poznanie wybranych metod eksperymentalnych badania własności nanomateriałów C2 - Poznanie nowoczesnej aparatury badawczej, preparatyki próbek i technik prowadzenia eksperymentów C3 - Poznanie metod zbierania, opracowania i interpretacji danych pomiarowych C4 - Poznanie możliwości i metod optymalizacji technik eksperymentalnych badania nanomateriałów
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) <i>Wykład, laboratorium:</i> 1. Metody badawcze powierzchni, cienkich warstw i nanomateriałów 2. Technika wysokiej próżni (UHV) 3. Metody wytwarzania wiązek i detekcji fotonów, elektronów i jonów 4. Badania nanomateriałów metodami spektroskopii elektronowej (UPS, XPS, AES) 5. Mikroskopia skaningowa SEM/SAM 6. Mikroskopia sił atomowych (AFM) 7. Spektroskopia rentgenowska (XRF, TXRF, XRR, XRD) 8. Wybrane zastosowanie technik eksperymentalnych w badaniach nanomateriałów

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie pogłębionej WIEDZY:		

W01	zna podstawy fizyczne metod eksperymentalnych badania nanomateriałów	FIZ2A_W01 FIZ2A_W06
W02	zna opis nowoczesnej aparatury badawczej stosowanej w badaniach nanomateriałów	FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W03	zna metody analizy i interpretacji wyników pomiarów własności nanomateriałów	FIZ2A_W05 FIZ2A_W06
w zakresie pogłębionych UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	potrafi wybrać odpowiednie metody eksperymentalne do badania określonych własności nanomateriałów	FIZ2A_U02 FIZ2A_U04
U02	potrafi obsługiwać wybraną nowoczesną aparaturę badawczą	FIZ2A_U02
U03	potrafi interpretować wyniki badań własności nanomateriałów	FIZ2A_U03
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Jest gotów do uznawania znaczenia metod eksperymentalnych w poznaniu przyrody oraz do krytycznej oceny wiedzy uzyskiwanej na ich podstawie.	FIZ2A_K02

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

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	...	W	K	L	W	K	L	W	K	...	W	C	L	W	C	...	W	C	...
W01					+		+		+												
W02					+		+		+												
W03					+		+		+												
U01							+		+												
U02							+		+												
U03					+		+		+												
K01							+		+												

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W) (w tym e-learning)	3	osiągnięcie <50 - 60)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	osiągnięcie <60 - 70)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	osiągnięcie <70 - 80)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	osiągnięcie <80 - 90)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	osiągnięcie <90 - 100>% wymogów stosowanych w metodach oceny
laboratorium (L)	3	osiągnięcie <50 - 60)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	osiągnięcie <60 - 70)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	osiągnięcie <70 - 80)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	osiągnięcie <80 - 90)% wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	osiągnięcie <90 - 100>% wymogów stosowanych w metodach oceny

5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	
Udział w wykładach	30	
Udział w konwersatoriach	15	

<i>Udział w laboratoriach</i>	15	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	40	
<i>Przygotowanie do laboratorium</i>	20	
<i>Przygotowanie do kolokwium</i>	10	
<i>Opracowanie projektu</i>	10	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....