

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2FIZT-D71-MBO	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Mikroskopia bliskich oddziaływań Microscopy of close-range interactions
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka techniczna
1.2. Forma studiów	Stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia I stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Ogólno akademicki
1.5. Specjalność*	Nanotechnologie
1.6. Jednostka prowadząca przedmiot	Instytut Fizyki
1.7. Osoba/zespół przygotowująca/y kartę przedmiotu	Marek Pajek
1.8. Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Marek Pajek
1.9. Kontakt	pajek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Przynależność do modułu	specjalnościowy
2.2. Język wykładowy	Polski
2.3. Semestry, na których realizowany jest przedmiot	7
2.4. Wymagania wstępne*	Wstęp do fizyki fazy skondensowanej, Wstęp do fizyki materiałów

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin, Zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	G. Haugstad, <i>Atomic Force Microscopy: Understanding Basic Modes and Advanced Applications</i> (Wiley, 2012) E. Meyer, H.J. Hug, R. Bennewitz, <i>Introduction to Scanning Tunneling Microscopy</i> (Springer, 2004) R. Kesall, I. Hamley, M. Geoghegan, <i>Nanotechnologie</i> (PWN, 2008)
	uzupełniająca	E.L. Wolf, <i>Nanophysics and Nanotechnology</i> (Wiley-VCH, 2004)

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY KSZTAŁCENIA

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) wykład/konwersatorium
C1. Poznanie podstaw fizycznych mikroskopii bliskich oddziaływań
C2. Poznanie zasad mikroskopii siła atomowych (AFM) i tunelowej mikroskopii skaningowej (STM)
C3. Poznanie możliwości obrazowania nanoukładów metodami mikroskopii bliskich oddziaływań
C4. Poznanie aparatury i metod interpretacji obrazów AFM/STM
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) wykład/konwersatorium
1. Oddziaływanie atomów na bliskich odległościach
2. Oddziaływanie nanosond z powierzchniami
3. Mikroskopia sił atomowych (AFM)
4. Tunelowa mikroskopia skaningowa (STM)
5. Rodzaje i tryby pracy sond w mikroskopii bliskich oddziaływań
6. Interpretacja obrazów AFM/STM
7. Budowa mikroskopów AFM/STM
8. Przykłady badania nanoukładów metodami mikroskopii AFM/STM
9. Ograniczenia mikroskopii bliskich oddziaływań

4.3. Przedmiotowe efekty kształcenia

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
w zakresie WIEDZY :		
W01	zna podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03
W02	zna opis mikroskopii sił atomowych i tunelowej mikroskopii skaningowej	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03
W03	zna typowe tryby pracy mikroskopów oddziaływania bliskiego zasięgu	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03
W04	zna metody interpretacji obrazów otrzymywanych w mikroskopii bliskiego oddziaływania	FIZT1A_W01 FIZT1A_W03 FIZT1A_W12
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	potrafi opisać zasady działania mikroskopów bliskiego zasięgu	FIZT1A_U02
U02	potrafi wybrać tryb pracy sondy skanującej do badanej próbki	FIZT1A_U02
U03	potrafi zinterpretować oraz otrzymany z mikroskopy bliskich oddziaływań	FIZT1A_U02
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Rozumie unikalność mikroskopii bliskich oddziaływań jako narzędzia umożliwiającego wizualizację układów w skali atomowej	FIZT1A_K02 FIZT1A_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																							
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*					
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć					
	W	K		W	K		W	K		W	K		W	K		W	K		W	K				
...W01																								
...																								
...																								
...U01																								
...																								
...																								
...K01																								

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	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
Konwersatorium (K)	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/	55	40

<i>Udział w wykładach*</i>	30	20
<i>Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*</i>	15	10
<i>Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*</i>	5	5
<i>Inne: konsultacje</i>	5	5
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	20	35
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	10
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	5	10
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	10	15
<i>Zebranie materiałów do projektu, kwerenda internetowa*</i>		
<i>Opracowanie prezentacji multimedialnej*</i>		
<i>Inne (jakie?)*</i>		
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	75	75
PUNKTY ECTS za przedmiot	3	3

**niepotrzebne usunąć*

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

.....