

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0533.6.FIZ2.D.FP	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Fizyka powierzchni</i> <i>Surface physics</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Fizyka
1.2. Forma studiów	Stacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia II 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*	Budowa materii, Fizyka atomowa

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład (W), konwersatorium (K)	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniu dydaktycznym UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Egzamin-W, Zaliczenie z oceną-K	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład, ćwiczenia rachunkowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego (PWN, 2003). H. Ibach, Physics of surfaces and Interfaces (Springer, 2006).
	uzupełniająca	H. Lüth, Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films (Springer 2015).

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć)
<i>C1. Poznanie struktury atomowej powierzchni i krystalografii powierzchni</i> <i>C2. Poznanie metod dyfrakcyjnych badania powierzchni</i> <i>C3. Poznanie opisu stanów wzbudzonych powierzchni</i> <i>C4. Poznanie opisu termodynamicznego powierzchni</i> <i>C5. Poznanie opisu defektów oraz procesów dyfuzji i adsorpcji/desorpcji na powierzchniach</i> <i>C6. Poznanie opisu cienkich warstw, międzywarstw i wielowarstw</i> <i>C7. Poznanie metod eksperymentalnych fizyki powierzchni</i>
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)
Wykłady 1. <i>Struktura krystalograficzna powierzchni</i> 2. <i>Badanie struktury powierzchni metodami dyfrakcji elektronów i promieniowania rentgenowskiego</i> 3. <i>Wzbudzenia powierzchni: fonony i plazmony</i> 4. <i>Opis termodynamiczny powierzchni</i> 5. <i>Defekty powierzchniowe</i> 6. <i>Procesy adsorpcji i desorpcji na powierzchniach</i> 7. <i>Procesy dyfuzji na powierzchniach</i> 8. <i>Elektryczne i magnetyczne własności powierzchni i cienkich warstw</i> 9. <i>Mechanizmy wzrostu cienkich warstw</i> 10. <i>Międzywarstwy i układy wielowarstwowe</i> 11. <i>Efekty wymiarowe w cienkich warstwach</i> 12. <i>Nanostruktury powierzchniowe</i> 13. <i>Oddziaływanie fotonów, elektronów i jonów z powierzchniami</i> 14. <i>Badania powierzchni w ultra wysokiej próżni (UHV)</i> 15. <i>Metody eksperymentalne fizyki powierzchni</i>

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie pogłębionej WIEDZY :		
W01	Zna atomową strukturę powierzchni i metody jej badania	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W02	Zna opis metod dyfrakcyjnych badania powierzchni	FIZ2A_W02 FIZ2A_W05 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W03	Zna rodzaje stanów wzbudzonych powierzchni i termodynamiczny opis powierzchni i defektów powierzchniowych	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05
W04	Zna procesy dyfuzji oraz adsorpcji/desorpcji atomów na powierzchniach	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03
W05	Zna własności powierzchni, cienkich warstw i nanostruktur powierzchniowych i zasady ich badania	FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
w zakresie pogłębionych UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	Potrafi opisać strukturę atomową powierzchni materiałów	FIZ2A_U02
U02	Potrafi opisać metody dyfrakcyjne badania powierzchni	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03
U03	Potrafi opisać rodzaje struktury powierzchni z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03
U04	Potrafi opisać procesy determinujące własności powierzchni oraz metody badania powierzchni	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U04
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy o powierzchniach i procesach powierzchniowych w rozwoju nowoczesnych technologii.	FIZ2A_K02 FIZ2A_K04
K02	Jest gotów do krytycznej oceny fizycznych uwarunkowań rozwoju nowych technologii oraz ich znaczenia dla rozwiązywania problemów praktycznych.	FIZ2A_K02 FIZ2A_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	...	W	K	...	W	C	...	W	K	...	W	C	...	W	C	...	W	C	...
W01	+				+					+											
W02	+				+					+											
W03	+				+					+											
W04	+				+					+											
W05	+				+					+											
U01	+				+					+											
U02	+				+					+											
U03	+				+					+											
U04	+				+					+											
K01	+																				
K02	+																				

*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% wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	ponad 90% wymogów stosowanych w metodach oceny
konwersatorium(K)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% wymogów stosowanych w metodach oceny
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% wymogów stosowanych w metodach oceny
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 90% wymogów stosowanych w metodach oceny
	5	ponad 90% wymogów stosowanych w metodach oceny

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>	60	
<i>Udział w wykładach</i>	30	
<i>Udział w konwersatoriach</i>	30	
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	65	
<i>Przygotowanie do wykładu</i>	10	
<i>Przygotowanie do konwersatorium</i>	40	
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium</i>	15	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	125	
PUNKTY ECTS za przedmiot	5	

**niepotrzebne usunąć*

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

.....