KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu		**0533-2FIZ-D20-P**
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	***Fizyka powierzchnia***
	angielskim	***Surface physics***

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	Marek Pajek
1.6. Kontakt	pajek@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć		Wykład, konserwatorium
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**	H. Ibach, Physics of surfaces and Interfaces (Springer, 2006). Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego (PWN, 2003).
	uzupełniająca	P.W. Atkins, Chemia fizyczna (PWN, 2003).

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu ***(z uwzględnieniem formy zajęć)***

C1. Poznanie struktury atomowej powierzchni i krystalografii powierzchni
C2. Poznanie metod dyfrakcyjnych badania powierzchni
C3. Poznanie opisu stanów wzbudzonych powierzchni
C4. Poznanie opisu termodynamicznego powierzchni
C5. Poznanie opisu defektów oraz procesów dyfuzji i adsorpcji/desorpcji na powierzchniach
C6. Poznanie opisu cienkich warstw, międzywarstw i wielowarstw
C7. Poznanie metod eksperymentalnych fizyki powierzchni

4.2. Treści programowe ***(z uwzględnieniem formy zajęć)***

Wykłady

1. Struktura krystalograficzna powierzchni
2. Badanie struktury powierzchni metodami dyfrakcji elektronów i promieniowania rentgenowskiego
3. Wzbudzenia powierzchni: fonony i plazmony
4. Opis termodynamiczny powierzchni
5. Defekty powierzchniowe
6. Procesy adsorpcji i desorpcji na powierzchniach
7. Procesy dyfuzji na powierzchniach
8. Elektryczne i magnetyczne własności powierzchni i cienkich warstw
9. Mechanizmy wzrostu cienkich warstw
10. Międzywarstwy i układy wielowarstwowe
11. Efekty wymiarowe w cienkich warstwach
12. Nanostruktury powierzchniowe
13. Oddziaływanie fotonów, elektronów i jonów z powierzchniami
14. Badania powierzchni w ultrawysokiej próżni (UHV)
15. Metody eksperymentalne fizyki powierzchni

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
	w zakresie **WIEDZY:**	
W01	Zna atomową strukturę powierzchni i metody jej badania	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W02	Zna opis metod dyfrakcyjnych badania powierzchni	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 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 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W04	Zna procesy dyfuzji oraz adsorpcji/desorpcji atomów na powierzchniach	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
W05	Zna własności powierzchni, cienkich warstw i nanostruktur powierzchniowych i zasady ich badania	FIZ2A_W01 FIZ2A_W02 FIZ2A_W03 FIZ2A_W05 FIZ2A_W06 FIZ2A_W11
	w zakresie **UMIEJĘTNOŚCI:**	
U01	Potrafi opisać strukturę atomową powierzchni materiałów	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U04
U02	Potrafi opisać metody dyfrakcyjne badania powierzchni	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U04
U03	Potrafi opisać rodzaje struktury powierzchni z uwzględnieniem ich własności elektrycznych i magnetycznych	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U04
U04	Potrafi opisać procesy determinujące własności powierzchni oraz metody badania powierzchni	FIZ2A_U02 FIZ2A_U03 FIZ2A_U04
	w zakresie **KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:**	
K01	Rozumie naturę powierzchni i procesów powierzchniowych oraz i rolę w nowoczesnych technologiach	FIZ2A_K02 FIZ2A_K04
K02	Rozumie fizyczne uwarunkowania rozwoju nowych technologii	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*	*C*	...	*W*	*C*	...	*W*	*C*	...	*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) (w tym e-learning)	**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
konwersatorium(C)* (w tym e-learning)	**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/	***60***	
*Udział w wykładach**	30	
*Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach**	30	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	***40***	
*Przygotowanie do wykładu**	10	
*Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium**	25	
*Przygotowanie do egzaminu/kolokwium**	5	
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)*

.....