

WYDZIAŁ PPT / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Fizyka Powierzchni
Nazwa w języku angielskim	Surface Physics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Fizyka Techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Nanoinżynieria
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny
Kod przedmiotu	FZP003055W
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Fizyka ciała stałego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zaznajomienie się z podstawowymi zagadnieniami fizycznymi, technicznymi i technologicznymi dotyczącymi powierzchni idealnych i rzeczywistych metali i półprzewodników.
- C2 Zdobycie wiedzy o otrzymywaniu powierzchni idealnych i powstawaniu powierzchni rzeczywistych
- C3 Zdobycie wiedzy o metodach eksperymentalnych do badania powierzchni i międzypowierzchni
- C4 Zdobycie wiedzy o zjawiskach fizykochemicznych występujących na powierzchni
- C5 Zdobycie wiedzy o wzbudzeniach na powierzchni ciał stałych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna metody otrzymywania powierzchni idealnych ciał stałych,

PEK_W02 Posiada wiadomości o podstawowych metodach eksperymentalnych stosowanych do badania powierzchni i międzypowierzchni ciał stałych, w tym: mikroskopii elektronowej (SEM, TEM), skaningowej mikroskopii elektronowej (STM), mikroskopii sił atomowych (AFM), rozpraszaniu quasi-elastycznym (LEED, RHEED) i nieelastycznym (AES, UPS, SIMS), metodach optycznych (spektroskopia Ramana, RAS)

PEK_W03 Wie o zjawiskach fizykochemicznych występujących na powierzchniach ciał stałych

PEK_W04 Ma wiedzę o wzbudzeniach obecnych na powierzchniach ciał stałych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Umie pracować z literaturą dotyczącą fizyki powierzchni (tak w języku polskim jak i angielskim),

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji osiągnięć związanych z fizyką powierzchni

PEK_K02 Rozumie konieczność samokształcenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Fizyka powierzchni i międzypowierzchni - wstęp	4
Wy2	Termodynamika równowagowa i statystyczna	4
Wy3	Adsorpcja (Thermal Desorption Spectroscopy)	4
Wy4	Fonony powierzchniowe	4
Wy5	Własności elektronowe (spektroskopia fotoemisyjna)	4
Wy6	Nukleacja i wzrost powierzchni. Dyfuzja.	4
Wy7, Wy8	Metody eksperymentalne stosowane do badania powierzchni i międzypowierzchni ciał stałych (mikroskopii elektronowej - SEM, skaningowej mikroskopii elektronowej - STM, rozpraszanie quasi-elastyczne - LEED i nieelastyczne - AES metody optyczne - spektroskopia Ramana)	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Strona internetowa z udostępnionymi materiałami dydaktycznymi

N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P (wykład)	PEK_W01 - PEK_W04	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Harald Ibach, *Physics of Surfaces and Interfaces*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006.
- [2] Hans Luth, *Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001.
- [3] Anna Szaynok, Stanisław Kuźmiński, *Podstawy fizyki powierzchni półprzewodników*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
- [4] Piotr Sitarek, *Surface physics (selected materials for seminar)* – script available via internet (Project co-financed by European Union within European Social Fund).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Andrew Zangwill, *Physics at Surfaces*, Cambridge University Press, 1988.
- [2] John T. Yates, Jr., *Experimental innovations in surface science*, Springer-Verlag New York, Inc. 1998.
- [3] A. Kiejna and K.F. Wojciechowski, *Metal Surface Electron Physics*, Elsevier Science Ltd. 1996.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Piotr Sitarek, Piotr.Sitarek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fizyka Powierzchni
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka Techniczna
I SPECJALNOŚCI Nanoinżynieria

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2FTE_W08_S1NIN	C1, C2	Wy1	N1 – N3
PEK_W02	K2FTE_W10_S1NIN, K2FTE_W12_S1NIN	C3	Wy1 – Wy8	N1 – N3
PEK_W03	K2FTE_W09_S1NIN	C4	Wy2, Wy3, Wy6	N1 – N3
PEK_W04	K2FTE_W09_S1NIN	C5	Wy4, Wy5	N1 – N3
PEK_U01 (umiejętności)	K2FTE_U01	C2 – C5	Wy1 – Wy8	N2 – N3
PEK_K01 (kompetencje)	K2FTE_K02	C1	Wy1	N2 – N3
PEK_K02	K2FTE_K01	C1	Wy1	N2 – N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej