

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-2_03 - Pracownia specjalistyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oHS C7 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	45	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się zasadami BHP przeprowadzania eksperymentów naukowych.

Cel 2 Zaplanowanie eksperymentu.

Cel 3 Zapoznanie studentów z eksperymentami z zakresu podstaw fizyki współczesnej. Wyznaczanie morfologii powierzchni metodą elipsometryczną. Pomiary elipsometryczne cienkich warstw. Zapoznanie się z aparaturą

turą próżniową i metodami napyłania cienkich warstw metali. Zapoznanie się z mikroskopami optycznymi, polaryzacyjno-interferencyjnymi. Obserwacja powierzchni. Wyznaczanie kąтового rozkładu natężenia światła rozproszonego w zastosowaniu do jakościowej i ilościowej analizy stanu powierzchni. Metoda BRDF. Badanie magnetyków w warunkach wysokiego ciśnienia. Badanie odbicia światła spolaryzowanego od powierzchni gładkich

Cel 4 Doskonalenie umiejętności opracowania, dyskusji i opracowania wyników w formie sprawozdania.

Cel 5 Praca w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Fizyka na poziomie szkoły wyższej. Metoda elipsometryczna pomiarów cienkich warstw.
- 2 Zasada działania mikroskopów polaryzacyjnych i interferencyjnych.
- 3 Polaryzacja światła. Zasady odbicia światła od powierzchni i na granicy dwóch ośrodków.
- 4 Metody otrzymywania wysokiego ciśnienia. Magnetyczne właściwości materiałów.
- 5 Metoda BRDF. Metody otrzymywania próżni.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zapoznanie się z właściwościami materiałów krystalicznych, polimerowych i magnetycznych. Poznanie modeli opisujących zachowanie się tych materiałów w warunkach wymuszonych.

EK2 Umiejętności Wykonywanie pomiarów wielkości fizycznych. Posługiwanie się aparaturą naukową. Zestawianie aparatury pomiarowej celem pomiaru określonych wielkości fizycznych.

EK3 Umiejętności Wykonania próbek cienkich warstw polimerowych metodą wirowania. Posługiwanie się mikroskopem celem stwierdzenia poprawności wykonania cienkich warstw

EK4 Umiejętności Opracowywanie wyników eksperymentalnych otrzymanych z poszczególnych doświadczeń.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy zespołowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wykonywanie cienkich warstw polimerowych na powierzchni szklanej, ITO oraz krzemu. Obserwacja powierzchni warstw pod mikroskopem oraz korygowanie metody wykonywania cienkich warstw celem otrzymania poprawnych warstw.	7
L2	Laboratorium elipsometryczne. Wykonywanie pomiarów powierzchni warstw oraz grubości. Opracowanie wyników pomiarowych korzystając z modeli zawartych w programie CompleteEASE.	7
L3	Wykonanie elektrod wapniowo aluminiowych na powierzchni warstw polimerowych. Sprawdzanie możliwości zbudowania diod elektroluminescencyjnych oraz ogniw fotowoltaicznych. Pomiary właściwości elektrycznych i optoelektronicznych układów wielowarstwowych.	8

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Badanie jakości powierzchni rzeczywistych przy użyciu metod optycznych przez porównanie natężenia światła odbitego od badanej próbki z natężeniem promieniowania odbitego od idealnie gładkiej powierzchni.	8
L5	Wykorzystanie wysokich ciśnień w przedmiocie badań ciała stałego pozwala uchwycić wiele zjawisk, których zaobserwowanie bez dużych ciśnień byłoby niemożliwe. Zewnętrzne, wysokie ciśnienie powoduje zmniejszenie odległości międzyatomowych co prowadzi do zmiany właściwości makroskopowych oporu elektrycznego, ciepła właściwego, właściwości magnetycznych.	8
L6	Odbicie światła spolaryzowanego od powierzchni gładkich. Polaryzacja liniowa, kołowa i eliptyczna. Kat Brewstera.	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Praca w grupach

N2 Konsultacje

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	aaa
NA OCENĘ 3.0	aaaaaaaa
NA OCENĘ 3.5	aaaaaaaa
NA OCENĘ 4.0	aaaaaa
NA OCENĘ 4.5	aaaaaaaaa
NA OCENĘ 5.0	aaaaaaaa
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	s
NA OCENĘ 3.0	s
NA OCENĘ 3.5	ssss
NA OCENĘ 4.0	ssssss
NA OCENĘ 4.5	sssssss
NA OCENĘ 5.0	ssssssssss
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	z
NA OCENĘ 3.0	zz
NA OCENĘ 3.5	zzz
NA OCENĘ 4.0	zzzz
NA OCENĘ 4.5	zzzzz
NA OCENĘ 5.0	zzzzzz
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	xx
NA OCENĘ 3.5	xxx
NA OCENĘ 4.0	xxxx
NA OCENĘ 4.5	xxxxx
NA OCENĘ 5.0	xxxxxx
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	q
NA OCENĘ 3.0	qq
NA OCENĘ 3.5	qqq
NA OCENĘ 4.0	qqqq
NA OCENĘ 4.5	qqqqq
NA OCENĘ 5.0	qqqqqq

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5		Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] **A. Oleś** — *Eksperymentalne metody fizyki*, Kraków, 1997, AGH

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] **J. Sanetra** — *Ledy*, Kraków, 2001, PK

[2] **J. Sanetra** — *Ogniwa słoneczne*, Kraków, 2006, PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Jerzy Sanetra (kontakt: pusanetr@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż Franciszek Starzyk (kontakt:)

2 dr inż. Ryszard Duraj (kontakt:)

3 dr Janusz Jaglarz (kontakt:)

4 dr Ewa Gondek (kontakt:)

5 dr inż. Monika Pokladko (kontakt:)

6 Prof. dr hab. Jerzy Sanetra (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....