

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS:
KATEDRA W12/Z1. / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Metody krystalizacji i wytwarzania monokryształów

Nazwa w języku angielskim: Methods of crystallization and manufacturing of single crystals

Kurs prowadzony jest w języku polskim / angielskim*

Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów*:

Kurs specjalistyczny przeznaczony dla doktorantów odbywających kształcenie

w danej dyscyplinie*:

1) przedmiot specjalistyczny w dyscyplinie naukowej:

Kod przedmiotu: AEQ100153W

* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	22		8	
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wygłoszenie referatu	Egzamin, hospitacje, zajęcia ewaluacyjne

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ogólna wiedza na temat termodynamiki, przemian fazowych oraz właściwości ciał stałych, cieczy i gazów

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie słuchaczy studiów doktoranckich z technikami krystalizacji objętościowej i osadzania warstw krystalicznych (krystalizacja powierzchniowa), ze szczególnym uwzględnieniem kryształów półprzewodnikowych

C2 Zdobycie i ugruntowanie umiejętności wyszukiwania informacji i osobistego ich prezentowania na forum publicznym, a także sporządzenia opracowania pisemnego na zadany temat

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład autorski (Wa)		Liczba godzin
Wa1	Krystalizacja. Osadzanie. Epitaksja. Wprowadzenie do tematu	2
Wa2	Krystalizacja. Przemiany fazowe. Podstawowe funkcje termodynamiczne. Energia wewnętrzna. Entropia. Entalpia. Potencjał Gibbsa. Reguła faz	2
Wa3	Ograniczenia doskonałości krystalicznej	1
Wa4	Układ homo- i heterogenny. Zarodkowanie	1
Wa5	Wytwarzanie kryształów objętościowych	6

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

Wa6	Krystalizacja z oparów chemicznych CVD, osadzanie z oparów fizycznych, transport fizyczny	1
Wa7	Epitaksja, definicja, historia, rozwój	1
Wa8	Tryby wzrostu. Metody sterowania procesem wzrostu. Kinetyka wzrostu struktur epitaksjalnych	2
Wa9	Podłoże w epitaksji. Problemy krystalizacji epitaksjalnej	2
Wa10	Techniki epitaksjalne	3
Wa11	Przykłady par materiałowych i struktur epitaksjalnych – zastosowania	1
	Suma godzin	22

Forma zajęć – lektorat (Le)		Liczba godzin
Le1		
Le2		
Le3		
Le4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium (Se)		Liczba godzin
Se1	Prezentacje uczestników studiów doktoranckich – tematy zadane przez prowadzącego	8
	Suma godzin	8

Forma zajęć – różne formy (Rf)		Liczba godzin
Rf1		
Rf2		
Rf3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z prezentacjami i dyskusją N2. Praca własna – samodzielne studia literaturowe N3. Praca własna – przygotowanie i wygłoszenia prezentacji na zadany temat oraz opracowanie pisemne zagadnienia N4. Konsultacje

OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza		
Wiedza		

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Wiedza		
Wiedza		
Umiejętności		
Umiejętności		
Umiejętności		
Umiejętności		
Kompetencje społeczne		
Kompetencje społeczne		
Kompetencje społeczne		
Kompetencje społeczne		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Żmija J. *Podstawy teorii wzrostu monokryształów*, PWN, Warszawa 1987,
- [2] Żmija J., *Otrzymywanie monokryształów*, PWN, Warszawa 1988,
- [3] Byrappa K., Ohachi T., *Crystal Growth Technology*, 2003, Williams Andrew Inc./Springer Verlag
- [4] Mattox D.M., *Handbook of Physical Vapor Deposition (PVD) Processing*, 1998, Noyes Publications, Westwood, New Jersey, USA
- [5] Pierson H.O., *Handbook of chemical vapor deposition (CVD). Principles, Technology, and Applications*, Second Edition, 1999, Noyes Publications, Norwich, New York, USA
- [6] Byrappa K., Yoshimura M., *Handbook of Hydrothermal Technology. A Technology for Crystal Growth and Materials Processing*, 2001, Noyes Publications, Park Ridge, New Jersey, USA,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Literatura na temat termodynamiki, przemian fazowych, krystalizacji, epitaksji

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

Ryszard Korbutowicz
ryszard.korbutowicz@pwr.edu.pl