

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Technologie cienkich warstw (WTCNOCSM-TCW)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Thin Layers Technologies

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Instytut Fizyki Technicznej
Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii
Cykl dydaktyczny: Semestr zimowy 2023/2024
Koordynator przedmiotu cyklu: dr Jolanta Raczyńska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie ZAL/NZAL

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Przedmiot obejmuje wiedzę w zakresie technologii cienkich warstw, otrzymywanych w warunkach próżni lub obniżonego ciśnienia gazu, o strukturze amorficznej, polikrystalicznej lub monokrystalicznej (epitaksja), z materiałów metalicznych, dielektryków, półprzewodników lub złożonych wykorzystywanych w nowoczesnych produktach przemysłu elektronicznego, w optoelektronice, w optyce i tribologii.

Opis:

Wykład / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.

1. Historia osadzania warstw. Procesy samorzutne i celowe działania. Systematyka, przegląd i podział technologii wytwarzania warstw. Metody fizyczne, chemiczne, krystalizacja. Omówienie metod i ich zastosowań. Podstawy techniki próżni / 2 godz.
2. Fizyczne metody osadzania w próżni (PVD). Materiały wysokotopliwe. Oporowe napyłanie termiczne w próżni. Napyłanie z użyciem wiązki elektronowej. Rozpylanie magnetronowe w warunkach plazmy. Realizacja aparaturowa. Zastosowania w skali laboratoryjnej i przemysłowej / 2 godz.
3. Procesy zachodzące na powierzchni podłoż w początkowej fazie osadzania warstw metodami fizycznymi z fazy gazowej (adsorpcja, dyfuzja powierzchniowa, zarodkowanie, mechanizmy wzrostu warstw: F.Van Der Merwe, Stranckiego-Krastanowa, Volmera-Webera). Struktura warstw otrzymywanych metodami PVD. Zakres zastosowań powłok o różnych strukturach / 2 godz.
4. Epitaksjalne metody otrzymywania bardzo cienkich warstw (skala nano) : z wiązek molekularnych (MBE) i ze związków metaloorganicznych (MOCVD) związków półprzewodnikowych o wąskiej i szerokiej przerwie. Rozwiązania aparaturowe i koszty metod. Sterowanie parametrami procesu. Egzamin /2 godz.

Laboratorium

Wykonanie samodzielne lub uczestniczenie w wybranych procesach technologicznych otrzymywania cienkich warstw dostępnych w laboratoriach ZFCS WTC WAT i firmie VIGO. Tematy zajęć:

1. Samodzielne wykonanie procesu termicznego napyłania w próżni metalu (warstwy kontaktowej Au) na strukturze półprzewodnikowej /4 godz.
2. Samodzielne wykonanie procesu nanoszenia warstwy dielektryka SiO₂ na półprzewodniku Si metodą zmiennoprądowego rozpylania magnetronowego w próżni /4 godz.
3. Uczestnictwo w procesie epitaksjalnego wzrostu warstw metodą wysoko próżniową z wiązek molekularnych MBE – aparatura, materiały, przebieg procesu, warunki technicznego zabezpieczenia –VIGO /4 godz.
4. Uczestnictwo w procesie chemicznego osadzania warstw z użyciem związków metaloorganicznych (MOCVD). –VIGO /4 godz.
5. Zapoznanie się z cyklem wytwarzania produktu (detektora podczerwieni) od wytworzonej struktury wielowarstwowej poprzez procesy formowania struktury i zabudowy końcowego produktu - detektora podczerwieni na określony zakres fal. / 6 godz.

Literatura:

1. A.J. Michalski, Fizykochemiczne podstawy otrzymywania powłok z fazy gazowej, Oficyna Wyd. PW Warszawa 2000
2. Handbook of Thin Film Deposition Process & Techniques. Principles, Methods, Equipment and Application, ed. by Krishna Seshan, Noyes Publ., William Andrew Inc. Norwich, New York 2001 (baza bibl. Knovel)
3. Handbook of Thin Film Technology, Ed. Hartmut Frey, Hamid R Khan, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2015
4. Żmija, Podstawy teorii wzrostu monokryształów, PWN Warszawa 1987
- 5 J. Groszkowski, Zagadnienia próżni w nauce i technice, WNT, Warszawa 1983

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

wybieralny

Przedmioty wprowadzające

- Fizyka - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych związanych z budową materii.
- Matematyka - wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego i całkowego.
- Podstawy fizyki ciała stałego - wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć, struktury materii i praw fizyki ciała stałego.

Programy

Inżynieria materiałowa / specjalność: inżynieria fotoniczna

Forma zajęć liczba godzin/rygor

W 8 /+ , L 22/+

Autor	
Dr Jolanta Raczyńska	
Bilans ECTS	
Bilans ECTS Lp. Aktywność Obciążenie w godz. 1. Udział w wykładach 10 2. Udział w laboratoriach 20 3. Udział w ćwiczeniach - 4. Udział w seminariach - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów 16 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium 9. Realizacja projektu 10. Udział w konsultacjach 10 11. Przygotowanie do egzaminu 12. Przygotowanie do zaliczenia 10 13. Udział w egzaminie godz.; ECTS Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 86; 3,0 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13: 40; 1,5 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50; 2,0	

Dane dotyczące przedmiotu cyklu: