

SYLABUS PRZEDMIOTU NA STUDIACH WYŻSZYCH

| Lp. | Elementy składowe sylabusu | Opis |
|------------|--|--|
| 1. | Nazwa przedmiotu | Modelowanie powierzchni za pomocą spektroskopii fotoelektronów oraz temperaturowo programowanej desorpcji |
| 2. | Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot | Wydział Fizyki i Astronomii Instytut Fizyki Doświadczalnej |
| 3. | Kod przedmiotu | 13.2-4-WSD3/II |
| 4. | Język wykładowy | Polski |
| 5. | Grupa treści kształcenia, w ramach, której przedmiot jest realizowany | Poziom zaawansowany |
| 6. | Typ przedmiotu | Wykład specjalistyczny polecany szczególnie dla specjalności fizyka doświadczalna i fizyka nowych materiałów na kierunku fizyka |
| 7. | Rok studiów, semestr | |
| 8. | Imię i nazwisko osoby (osób) prowadzącej przedmiot | Przemysław Godowski, dr |
| 9. | Imię i nazwisko osoby (osób) egzaminującej bądź udzielającej zaliczenia w przypadku, gdy nie jest nią osoba prowadząca dany przedmiot | |
| 10. | Metody dydaktyczne | Wykład – 2 godz. tygodniowo przez 15 tygodni. |
| 11. | Wymagania wstępne | |
| 12. | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Wykład – 30 godz. |
| 13. | Liczba punktów ECTS przypisana przedmiotowi | |
| 14. | Założenia i cele przedmiotu | Po zaliczeniu tego przedmiotu student powinien wykazać się znajomością: podstaw techniki próżniowej (nierozłącznej w badaniach powierzchniowych); podstawowych wielkości opisujących powierzchnię ciała stałego; podstawowych procesów dynamicznych zachodzących na powierzchni (adsorpcja desorpcja, dyfuzja, przejścia fazowe, reakcje powierzchniowe). Student powinien wykazać się ogólną orientacją w dziedzinie technik pomiarowych, ich możliwości i ograniczeń. |
| 15. | Forma i warunki zaliczenia przedmiotu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia z przedmiotu, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych form zajęć wchodzących w zakres danego przedmiotu | Zaliczenie wykładu: test (wyboru) z treści wykładu; około 85 pytań; ocena pozytywna w przypadku uzyskania ponad 60% poprawnych odpowiedzi. Egzamin: ustny, na podstawie wyników testu studenta. |
| 16. | Treści merytoryczne przedmiotu | <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie /Zagadnienia wstępne/ Podstawowe definicje i relacje pomiędzy wielkościami charakteryzującymi otoczenie próżniowe. 2. Podstawowe zagadnienia wysokich próżni (cz. 1): Zjawiska (adsorpcja, desorpcja, dyfuzja, rozpuszczanie i przenikanie gazów) /Wytwarzanie wysokich próżni. 3. Podstawowe zagadnienia wysokich próżni (cz. 2): Aparatura próżniowa: typowe układy pompowe, manipulatory, zawory, pompy /Pomiar niskich ciśnień. 4. Spektrometr masowy: Rodzaje /Widmo masowe; wzory fragmentacji cząsteczek /Rozważania o |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>rozdzielczości.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. 1-wymiarowy (1D) model powierzchni: Zjawisko segregacji powierzchniowej / Tłumienie cząstek w absorbencie o grubości dx / Średnia grubość warstwy monoatomowej /. Definicje pojęć: długość (grubość) tłumienia, głębokość ucieczki, średnia droga swobodna na zderzenia niesprężyste. 6. 1-wymiarowy (1D) model powierzchni: Zależność sygnałów AES/XPS z grubością adwarstwy (sygnał podłoża i adsorbentu). Wiązanie atomów (cząsteczek) z powierzchnią - adsorpcja fizyczna i chemiczna. Krzywe (diagramy) energii potencjalnej: adsorpcja fizyczna, chemisorpcja cząsteczkowa i dysocjatywna (proces aktywowany). 7. Wzrost cienkiej warstwy (cz. 1): Etapy wzrostu / Wytwarzanie strumienia atomowego / Zjawiska towarzyszące wzrostowi cienkiej Warstwy / Równanie Young'a / Rodzaje wzrostu / Koalescencja. 8. Wzrost cienkiej warstwy (cz. 2): Epitaksja / Naprężenia / Dyslokacje niedopasowania stałych sieci / Adsorpcja koherentna i niekoherentna. 9. Charakterystyka powierzchni (2D): Krystalografia czystej powierzchni / Powierzchnia idealna / Rekonstrukcja: kontrakcja-relaksacja, nadstruktura, faceting, szorstkość (roughening) / Wskaźniki Millera / Nomenklatura ad warstwy. 10. Dyfrakcja powolnych elektronów (LEED): Historia LEED / Warianty eksperymentu / Pojęcia podstawowe: 2D sieć odwrotna / Przykłady. 11. Spektroskopia fotoelektronów. Podstawy. Definicje (XPS, UPS, ESCA) / Aparatura: źródło-próbka-analizator energii elektronów / Bilans energii, energie wiązania powłok elektronowych / Przykładowe widma / Identyfikacja szczytów. 12. Spektroskopia fotoelektronów. Analiza widm fotoemisyjnych, kształt linii (Gauss.-Lorentz., Doniach-Sunjic, Mahan), tło (liniowe, Shirley, Tougaard) / Przetwarzanie sygnałów / Zarys analizy ilościowej; dokładność a precyzja pomiaru. 13. Skład chemiczny powierzchni - spektroskopia elektronów Augera (AES): Proces Augera / Ekscytacja wiązką elektronową / Analizatory RFA, CMA, sferyczny / Energia elektronów Augera / Szerokość linii / Zarys analizy ilościowej, pierwiastkowy współczynnik Czułości / Detekcja przesunięć chemicznych. 14. Temperaturowo-programowana desorpcja (TPD). Podstawy. Definicje (TPD i TDS) / Zjawiska desorpcji / Eksperymentalne wersje techniki desorpcji / Widmo desorpcji / Parametry szczytu desorpcji / Model energii potencjalnej: adsorpcja asocjatywna, dysocjatywna. 15. Temperaturowo-programowana desorpcja. Analiza widm termodesorpcyjnych / Równanie Polanyi-Wignera, przedeksponencjalny czynnik, rząd oraz energia aktywacji desorpcji / Przykłady kinetyk: zerowego, 1-szego i 2-giego rzędu / Wyznaczanie energii desorpcji: przybliżenie Redheada, relacja Knora / Zestawienie wyników TPD. |
|--|--|---|

| | | |
|-------------------|--|---|
| <p>17.</p> | <p>Wykaz literatury podstawowej</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Groszkowski Janusz, "Zagadnienia wysokich próżni", Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1968. 2. PAN INTiBS: "Cienkie warstwy metaliczne", PWN, Warszawa-Wrocław 1974, red. W. Romanowski. 3. Hałas Andrzej, "Technologia wysokiej próżni", Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1974. 4. Mróz Stefan, "Dyfrakcja powolnych elektronów", Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1981. 5. Groszkowski Janusz, "Zagadnienia próżni w nauce, technice i przemyśle", Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 1983. 6. Tompkins F. C., "Chemisorpcja gazów na metalach", PWN, Warszawa 1985. <p>Dodatkowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Somorjai G.A., "Principles of Surface Chemistry", Prentice-Hall, Inc. 2. Hufner S., "Photoelectron Spectroscopy", Springer-Verlag Berlin 1996. |
|-------------------|--|---|