**Nazwa przedmiotu:**

Mikroanaliza cienkich warstw i małych cząsteczek/ Microanalysis of Thin Films and Small Porticled

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Krzysztof Sikorski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MCWiMC

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

25 godz, w tym obecność na wykładach - 15 godz oraz samodzielna praca studenta - 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,6

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie przedmiotów: Metody Badania Materiałów, Zaawansowane metody Badania Materiałów, Struktura Stopów I i II

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy o sposobach ilościowego badania składu chemicznego i grubości cienkich warstw (od kilku nanometrów wzwyż) osadzonych na litych podłożach metodą ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej oraz lokalnego składu chemicznego cienkich folii przy wykorzystaniu elektronowego mikroskopu transmisyjnego wyposażonego w spektrometr EDXS oraz praktycznego ich wykorzystania.

**Treści kształcenia:**

 2 h tygodniowo, 8 tygodni Rozdzielczość przestrzenna mikroanalizy rentgenowskiej - podstawowe definicje i zależności ,wpływ składu chemicznego, fluorescencji wtórnej, i warunków pomiarowych na rozdzielczość. Mikroanaliza rentgenowska obszarów leżących przy granicy międzyfazowej – metodyka badań, metody korekcji i zastosowanie. Mikroanaliza rentgenowska stref dyfuzyjnych o ciągłej zmianie składu chemicznego – metodyka badań, metody korekcji i zastosowanie. Mikroanaliza rentgenowska cienkich powłok i układów wielowarstwowych osadzonych na litych podłożach – metodyka badań, metody korekcji i przykłady i zakres zastosowania. Mikroanaliza rentgenowska małych cząstek - metody analizy cząstek swobodnych i cząstek występujących w osnowie, procedury eksperymentalne, dokładność, zastosowanie. Mikroanaliza rentgenowska cienkich folii przy wykorzystaniu TEM – procedury eksperymentalne, metody korekcji wyników, zdolność rozdzielcza, dokładność analiz, przykłady zastosowania.

**Metody oceny:**

Zaliczenie

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej (pod red. A. Szummera), WNT, Warszawa 1994.
2. K. Sikorski, Mikroanaliza cienkich warstw i małych cząstek, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Inżynieria materiałowa z. 11, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. K. Sikorski, Quantitative X-ray Microanalysis Beyond the Resolution of the Method, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009 ISBN 978-83-7207-811-7.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MCWiMC\_W1:**

Zna czynniki wpływające na przestrzenną zdolność rozdzielczą mikroanalizy rentgenowskiej. Zna zasady korekcji wyników ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej mikroobszarów próbki leżących przy granicach międzyfazowych. Zna zasady korekcji wyników ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej mikroobszarów w których skład chemiczny nie jest stały (np. stref dyfuzji). Zna zasady korekcji wyników ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej powłok i układów wielowarstwowych o grubościach mniejszych od rozdzielczości metody. Zna zasady korekcji wyników ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej pojedynczych cząstek i elementów mikrostruktury próbek litych mniejszych od rozdzielczości tej metody. Zna zasady korekcji wyników ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej cienkich folii dla TEM.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM2\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MCWiMC\_U1:**

Potrafi dobrać właściwą metodę korekcji dla różnorodnych przypadków mikroanalizy ilościowej mikroobszarów próbki litej i cząstek o wymiarach mniejszych od zdolności rozdzielczej metody. Potrafi dobrać warunki właściwe warunki badań dla tych przypadków.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM2\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10