**Nazwa przedmiotu:**

Elektronowa mikroskopia skaningowa i mikroanaliza rentgenowska w inżynierii materiałowej

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. nzw. dr hab. inż. Krzysztof Sikorski

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2010/2011

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| 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:**

**Cel przedmiotu:**

Nabycie wiedzy o możliwościach badawczych współczesnej elektronowej mikroskopii skaningowej i mikroanalizy rentgenowskiej oraz praktycznego ich wykorzystania w inżynierii materiałowej.

**Treści kształcenia:**

Kontrast topograficzny i jego wykorzystanie do badań fraktograficznych, oceny degradacji materiałów pod wpływem temperatury i obciążeń, oceny zmian mikrostruktury materiałów w wyniku korozji, badania proszków i cienkich warstw powierzchniowych.
Obrazy EBSD i ich wykorzystanie do badań orientacji krystalitów i kąta dezorientacji pomiędzy ziarnami.
Kontrast magnetyczny i jego wykorzystanie.
Kontrast EBIC i jego wykorzystanie w badaniach elementów półprzewodnikowych. Kontrast napięciowy i jego wykorzystanie.
Luminescencja katodowa i jej wykorzystanie.
Wykorzystanie SEM w ekspertyzach poawaryjnych.
Mikroanaliza faz i wtrąceń w badaniach materiałów.
Metodyka badań procesów dyfuzyjnych i wyznaczanie współczynników dyfuzji. Specyfika analizy ilościowej składu chemicznego materiałów zawierających pierwiastki lekkie, jak: B, C, O, N, F.
Badania niejednorodności materiałów.
Analiza śladowa pierwiastków.
Zastosowanie EPMA w badaniach degradacji materiałów pracujących w podwyższonych temperaturach.
Wykorzystanie EPMA w ekspertyzach poawaryjnych.
Metody badania mikroobszarów o wymiarach mniejszych od zdolności rozdzielczej metody (cienkie warstwy i układy wielowarstwowe osadzone na litych podłożach, mikroobszary położone przy granicy międzyfazowej, strefy dyfuzyjne z gradientem składu chemicznego, małe cząstki).
Wykorzystanie symulacji Monte Carlo w mikroanalizie rentgenowskiej.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

**Literatura:**

Podstawy ilościowej mikroanalizy rentgenowskiej (pod red. A. Szummera), WNT, Warszawa 1994
K. Sikorski, Mikroanaliza cienkich warstw i małych cząstek, Prace naukowe Politechniki Warszawskiej, Inżynieria materiałowa z. 11, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
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:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe