**Nazwa przedmiotu:**

Zastosowanie neutronów w badaniach i technologii materiałów/ Application of Neutrons in Materials Science and Technology

**Koordynator przedmiotu:**

dr Jacek J. Milczarek

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

ZNBTM

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Obecność na wykładach - 15 godz. zapoznanie się ze wskazana literaturą i przygotowanie do kolokwium – 15 godz.

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

0,5 ECTS (wykład - 15 godz.)

**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:**

brak

**Limit liczby studentów:**

bez limit

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom aktualnej wiedzy z zakresu zastosowania neutronów termicznych w badaniach struktury materiałów oraz technik radiacyjnych modyfikacji właściwości materiałów przy użyciu neutronów.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe właściwości neutronów (masa, ładunek, moment magnetyczny). Oddziaływanie neutronów z materią. Metody detekcji neutronów. Wytwarzanie neutronów: reakcje jądrowe, reaktory jądrowe, źródła spalacyjne, epitermiczne, termiczne, zimne i ultrazimne. Rozpraszanie i pochłanianie neutronów przez różne izotopy. Produkcja izotopów w reaktorach jądrowych. Różnice pomiędzy rozpraszaniem neutronów i promieniowania rentgenowskiego. Rozpraszanie elastyczne i nieelastyczne. Podstawowe przyrządy do badania rozpraszania neutronów: dyfraktometry i spektrometry neutronowe. Badanie struktury atomowej i magnetycznej przy użyciu neutronów termicznych. Małokątowe rozpraszanie neutronów: badanie rozpadów fazowych i nanoniejednorodności. Wyznaczanie charakterystyk struktur fraktalnych. Nieelastyczne rozpraszanie neutronów – wyznaczanie relacji dyspersji drgań sieci atomowych i magnetycznych. Neutrony w technologii – transmutacyjne domieszkowanie półprzewodników, wytwarzanie defektów. Neutrony w medycynie: terapia borowo – neutronowa. Radiografia i tomografia neutronowa.

**Metody oceny:**

Kolokwium zaliczeniowe

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Materiały wykładowe.
2. J. Leciejewicz „Wstęp do dyfraktometrii neutronów”, Wyd. PW, Warszawa 1979.
3. L. Pająk, B. Bierska-Piech „Nanoniejednorodności materiałów a efekt małokątowego rozpraszania promieni rentgenowskich i neutronów”, Wyd. UŚl, Katowice 2010.
4. „Metody komplementarne w badaniach faz skondensowanych”, red. J. Chruściel, A. Szytuła, W. Zając, Wyd. Akademii Podlaskiej, Siedlce 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt DN\_W1:**

Zna źródła wytwarzania neutronów, ich właściwości i metody detekcji

Weryfikacja:

Pozytywne wyniki kolokwium z materiału wykładowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt DN\_W2:**

Zna budowę przyrządów do badania rozpraszania neutronów

Weryfikacja:

Pozytywne wyniki kolokwium z materiału wykładowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt DN\_W3:**

Zna obszary zastosowań neutronów wykorzystywanych w technice

Weryfikacja:

Pozytywne wyniki kolokwium z materiału wykładowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GD\_U1:**

Potrafi wykorzystać dyfrakcje neutronów do badań struktury atomowej i magnetycznej materiałów

Weryfikacja:

Pozytywne wyniki kolokwium z materiału wykładowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09