**Nazwa przedmiotu:**

Chemia nieorganicznych materiałów funkcjonalnych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Janusz Zachara Dr inż. Anna Krztoń-Maziopa

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30h,
b) konsultacje -5h
2. Zapoznanie się z literaturą, przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie- 30h
Razem nakład pracy studenta: 30h + 5h + 30h = 65h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 30h,
2. konsultacje – 5h
Razem: 35h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Planowane zajęcia nie mają charakteru praktycznego (0 punktów ECTS).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z chemii ogólnej, fizycznej, fizyki, nauki o
materiałach.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Projektowanie nowoczesnych nieorganicznych materiałów funkcjonalnych
opiera się na znajomości krystalografii, równowag fazowych, fizykochemii ciał
stałych, etc.. Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami teorii
budowy faz krystalicznych i metodami doświadczalnymi prowadzącymi
do wyznaczenia struktury krystalicznej oraz omówienie zagadnień dotyczących
sposobów otrzymywania, właściwości oraz relacji między strukturą a
właściwościami i obszarów zastosowań wybranych grup funkcjonalnych
materiałów nieorganicznych.

**Treści kształcenia:**

Defekty w ciałach stałych: kryształy doskonałe i niedoskonałe, rodzaje i
charakterystyka defektów sieci krystalicznej. Termodynamika powstawania
defektów sieci krystalicznej i konsekwencje ich występowania.
Elementy pasmowej teorii ciała stałego: model elektronu swobodnego - wady,
struktura pasmowa, podział ciał stałych, pojęcie dziury, półprzewodniki samoistne i
domieszkowe, złącza p-n.
Metody otrzymywania funkcjonalnych materiałów nieorganicznych: reakcje w
fazie stałej: wprowadzenie, klasyfikacja, model Wagnera, metody eksperymentalne,
współstrącanie a reakcje fazie stałej, kinetyka reakcji w fazie stałej, transport z fazy
gazowej. Spiekanie, synteza mechanochemiczna, krystalizacja ze stopu,
krystalizacja z roztworu, synteza solwotermalna i metody zol-żel
Modyfikacje struktury materiałów: wymiana jonowa, procesy interkalacji,
metody prowadzenia procesów interkalacji, interkalacja grafitu, chalkogenków
metali przejściowych i innych. Właściwości materiałów interkalowanych i obszary
ich zastosowań.
Polimery nieorganiczne: fosforany, borany, krzemiany.
Zeolity: struktura, właściwości, zastosowania i kierunki badań.
Materiały specjalne:
-materiały dla konwersji i akumulacji energii – charakterystyka i przykłady,
-przewodniki superjonowe – charakterystyka, przykłady, relacje między strukturą a
właściwościami. Aplikacje.
- nadprzewodniki – wprowadzenie, efekt Meissnera, pary Coopera, nadprzewodniki
I i II rodzaju - charakterystyka. Przykłady materiałów nadprzewodzących, fazy
Chevrela. Kierunki zastosowań.

**Metody oceny:**

Zaliczenie pisemne

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

A.F. Wells, Strukturalna chemia nieorganiczna, WNT Warszawa 1993
A.R. West, Solid state chemistry and its applications, John-Wiley& Sons,1987
U. Schubert, N. Hüsing, Synthesis of inorganic materials, Viley-VCH, 2005
J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, Chemia ciała stałego, PWN, Warszawa 1977

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Zna operacje i elementy symetrii charakterystyczne dla wybranych grup punktowych. Podaje definicję kryształu, sieci przestrzennej i krystalicznej, komórki elementarnej, defektu sieci krystalicznej, etc

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W01, T2A\_W02, T2A\_W06

**Efekt W02:**

Potrafi omówić możliwości modyfikacji struktury materiałów. Na wybranym przykładzie wyjaśnia wpływ modyfikacji na zmianę właściwości materiału. Umie wyjaśnić na czym polega proces interkalacji i wskazać kierunki zastosowań materiałów interkalowanych.
Podaje przykłady i zna metody otrzymywania polimerów nieorganicznych oraz wybranych grup materiałów specjalnych wykorzystywanych np. do konwersji i akumulacji energii.
Podaje przykłady i potrafi scharakteryzować wybrany przewodnik superjonowy oraz materiał nadprzewodnikowy.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W02, K\_W06, K\_W07, K\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W01, T2A\_W03, T2A\_W01, T2A\_W04, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność korzystania z dostępnych źródeł literaturowych w zakresie wykonywanego zadania

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T2A\_U03, T2A\_U06

**Efekt U02:**

Potrafi omówić możliwości modyfikacji struktury materiałów. Na wybranym przykładzie wyjaśnia wpływ modyfikacji na zmianę właściwości materiału. Umie wyjaśnić na czym polega proces interkalacji i wskazać kierunki zastosowań materiałów interkalowanych.
Podaje przykłady i zna metody otrzymywania polimerów nieorganicznych oraz wybranych grup materiałów specjalnych wykorzystywanych np. do konwersji i akumulacji energii.
Podaje przykłady i potrafi scharakteryzować wybrany przewodnik superjonowy oraz materiał nadprzewodnikowy.

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05, K\_U07, K\_U09, K\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U03, T2A\_U04, T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U16, T2A\_U08, InzA\_U02, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11

**Efekt U03:**

Rozróżnia rodzaje układów krystalograficznych. Potrafi powiązać właściwości materiałów nieorganicznych z ich strukturą

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U07, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U11, T2A\_U16, T2A\_U08, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Potrafi pracować samodzielnie nad wybranym zagadnieniem, posiada umiejętność formułowania argumentów i ocen oraz prezentowania ich w trakcie dyskusji

Weryfikacja:

Zaliczenie pisemne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K02, T2A\_K05