**Nazwa przedmiotu:**

Fizyka procesów jonowych w ciałach stałych

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Jerzy Garbarczyk, profesor, jerzy.garbarczyk@pw.edu.pl

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1050-FT000-ISP-6FPJ

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1. godziny kontaktowe – 35 h; w tym
a) obecność na wykładach – 30 h
b) obecność na egzaminie – 3 h
c) uczestniczenie w konsultacjach – 2 h
2. praca własna studenta – 35 h; w tym
a) prace domowe – 15 h
b) zapoznanie się z literaturą – 3 h
c) przygotowanie do egzaminu – 17 h
Razem w semestrze 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

1. obecność na wykładach – 30 h
2. obecność na egzaminie – 3 h
3. uczestniczenie w konsultacjach – 2 h
Razem w semestrze 35 h, co odpowiada 1,5 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1. przygotowanie prac domowych – 15
Razem w semestrze 15 h, co odpowiada 0,5 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fizyki, Wstęp do fizyki ciała stałego

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z fizyką procesów jonowych w przewodnikach jonowych i superjonowych z akcentem na mechanizmy transportu jonów i ich korelację ze strukturą krystaliczną.

**Treści kształcenia:**

1. Kryształy jonowe. Dyfuzja i przewodnictwo jonowe
1.1. Struktury typowych kryształów jonowych
1.2. Defekty punktowe w kryształach jonowych
1.3. Mechanizmy dyfuzji defektów
1.4. Dyfuzja traserów, efekt korelacji
1.5. Relacja Nernsta-Einsteina i jej ograniczenia
1.6. Temperaturowe zależności współczynnika
dyfuzji i przewodności jonowej
2. Przewodniki superjonowe
2.1. Definicje i modele
2.2. Kationowe przewodniki 3D (α-AgI, NASICON)
2.3. Kationowe przewodniki 2D (β – aluminy)
2.3. Kationowe przewodniki 1D (holandyty)
2.3. Przewodniki anionowe (O2-, F-)
2.4. Przewodniki protonowe
2.5. Amorficzne przewodniki superjonowe
(szkła nieorganiczne, elektrolity polimerowe)
3. Zastosowania przewodników superjonowych
3.1. Ładowalne ogniwa elektrochemiczne
3.2. Ogniwa paliwowe
3.3. Inne zastosowania

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zdanie egzaminu
(złożonego z części pisemnej i ustnej) oraz złożenie 2 prac domowych.
Ocena końcowa jest średnią ważoną z egzaminu (70%) i prac domowych (30%).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. W. Jakubowski, Przewodniki superjonowe, WNT, 1988.
2. W. Bogusz, F. Krok, Elektrolity stałe, WNT, 1995.
3. A. Czerwiński, Akumulatory, baterie, ogniwa, WKŁ, 2005.
4. A. Laskar, S. Chandra, Superionic Solids and Solid Electrolytes, Academic Press Inc. 1989.
5. J. Garbarczyk, Wstęp do fizyki ciała stałego, OW PW, 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

www.if.pw.edu.pl/~garbar, USOS

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe