**Nazwa przedmiotu:**

Elementy Chemii Ciała Stałego

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Janusz Płocharski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

EChCS

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykład 30 h, konsultacje 5 h, studia literaturowe 5 h, przygotowanie do wykładów 10 h, przygotowanie do sprawdzianu 10 h, egzamin 1h.
Razem 61 h = 2 ECTS

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

Wykład 30 h, konsultacje 5 h, egzamin 1h.
Razem 36 h = 2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wstęp do fizyki ciała stałego. Fizyka procesów jonowych w ciałach stałych

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studenta z zagadnieniami związanymi z procesami i reakcjami chemicznymi w fazy stałej. Student zdobywa kompetencje pozwalające zrozumieć i przeprowadzić proste procesy syntezy chemicznej w fazie stałej w oparciu o wskazówki literaturowe.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Wiązanie chemiczne. Elektroujemność. Ligandy. Związki kompleksowe. Wiązania chemiczne w alotropowych odmianach węgla. Równowagi fazowe. Fazy skondensowane. Reguła faz. Przemiany fazowe w stanie stałym. Roztwory stałe. Wybrane zagadnienia fizykochemii powierzchni fazy stałej (przypadki mikro i nano materiałów). Wielkocząsteczkowe związki organiczne – polimery. Elementy krystalochemii: promienie jonowe i atomowe. Prawa Goldschmidta. Liczby koordynacyjne a budowa krystalicznych struktur jonowych. Reguły Paulinga. Dyfuzja w stanie stałym. Dyfuzja chemiczna. Opis mikro i makroskopowy dyfuzji. Współczynnik dyfuzji. Metody wyznaczania wartości współczynnika dyfuzji. Kinetyka i mechanizmy reakcji chemicznych w stanie stałym. Reakcje topochemiczne. Kataliza. Wybrane metody otrzymywania polikrystalicznych, szklistych i ceramicznych materiałów.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z sprawdzianu ustnego

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, “Chemia ciała stałego”,
2. N.B. Hannay, „Chemia ciała stałego”,
3. H. Schmalzried, „Reakcje w stanie stałym”,
4. S. Mrowec, „Teoria dyfuzji w stanie stałym. Wybrane zagadnienia”,
5. J. Chojnacki, „Elementy krystalografii chemicznej i fizycznej”.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt EChCS\_W01:**

zna i rozumie związek pomiędzy rodzajem wiązania chemicznego, promieniem jonowym atomów a budową wewnętrzną ciał stałych

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt EChCS\_W02:**

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu podstaw reaktywności ciał stałych.
2. Umie opisać jakościowo procesy dyfuzji w ciałach stałych.
3. Zna mechanizmy wybranych reakcji chemicznych w fazie stałej.

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W03, X2A\_W04, X2A\_W05, T2A\_W03, T2A\_W04, InzA\_W02, InzA\_W05

**Efekt EChCS\_W03:**

ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z zakresu studiowanej specjalności

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W06, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt EChCS\_U01:**

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji technicznych oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U03, T2A\_U01

**Efekt EChCS\_U02:**

potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U07, T2A\_U05

**Efekt EChCS\_U03:**

potrafi wykorzystać informację pozyskaną z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji technicznych oraz innych źródeł do zaprojektowania wybranych procesów technologicznych materiałów zawierających fazy stałe

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04, T2A\_U09

**Efekt EChCS\_U04:**

potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i badawczymi z zakresu fizyki technicznej

Weryfikacja:

egzamin ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, T2A\_U11

**Efekt EChCS\_U05:**

potrafi krytycznie ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu fizyki technicznej, w tym dostrzec ich ograniczenia;
potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać zadania inżynierskie z zakresu fizyki technicznej, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające zagadnienia badawcze

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt EChCS\_K01:**

umie wspólnie z innymi studentami przygotować i zaprezentować opracowanie wybranych, podstawowych zagadnień dotyczących fizykochemii ciała stałego korzystając z literatury polskiej i zagranicznej. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K05, T2A\_K01

**Efekt EChCS\_K02:**

ma świadomość skutków działalności inżynierskiej na środowisko

Weryfikacja:

sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** FT2\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_K06, T2A\_K02