**Nazwa przedmiotu:**

Termodynamika materiałów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jerzy Antonowicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Fizyka Techniczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

3

**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:**

Fizyka statystyczna i termodynamika, Wstęp do fizyki ciała stałego. Przed rozpoczęciem nauki przedmiotu student powinien posiadać elementarne wiadomości z zakresu fizyki ciała stałego oraz termodynamiki i fizyki statystycznej. W szczególności wymagana będzie podstawowa wiedza z zakresu budowy atomowej ciał stałych (struktura krystaliczna, defekty sieciowe) jak również funkcji termodynamicznych oraz zasad termodynamiki.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

W wyniku zaliczenia przedmiotu student zdobywa wiadomości z zakresu podstawowej wiedzy o termodynamice materiałów. W ramach tej wiedzy mieszczą się zagadnienia równowagi termodynamicznej, mechanizmy oraz kinetyka przemian fazowych, termodynamika materiałów nierównowagowych, jak również metody doświadczalne analizy termicznej. Dobór zagadnień poruszanych na wykładzie ma na celu zapoznanie studentów z problematyką nowych materiałów takich jak materiały amorficzne lub nanostrukturalne. Szczególny nacisk zostanie położony na praktyczne umiejętności takie jak wyznaczanie wielkości termodynamicznych oraz analiza przemian fazowych przy wykorzystaniu nowoczesnych metod analizy termicznej lub interpretacja diagramów fazowych.

**Treści kształcenia:**

1. Funkcje termodynamiczne i zasady termodynamiki – powtórzenie podstawowych wiadomości.
2. Druga zasada termodynamiki – statystyczne i fenomenologiczne ujęcie entropii, procesy odwracalne i nieodwracalne.
3. Modele roztworów – roztwory doskonałe, rzeczywiste, mieszalność.
4. Równowaga termodynamiczna – kryterium stabilności, reguła faz.
5. Diagramy fazowe – interpretacja i konstrukcja diagramów fazowych, analiza termiczna, eutektyki.
6. Dyfuzja – ujęcie fenomenologiczne, prawa Ficka.
7. Termodynamiczna klasyfikacja przemian fazowych – przemiany pierwszego i drugiego rodzaju, klasyfikacja Landaua.
8. Zarodkowanie – teorie zarodkowania homo- i heterogenicznego.
9. Wzrost fazy krystalicznej – wzrost z fazy ciekłej i gazowej.
10. Stan metastabilny i niestabilny– istota stanu metastabilnego, aktywacja termiczna, „zamrożenie” kinetyczne.
11. Termodynamika dyfuzji – separacja faz, model Cahna rozpadu spinodalnego.
12. Ciecze przechłodzone i szkła – szkła metaliczne, przejście szkliste.
13. Materiały nanokrystaliczne – mechanizmy powstawania i własności.
14. Metody analizy termicznej – skaningowa kalorymetria różnicowa (DSC), termograwimetria (TGA), analiza termomechaniczna (TMA).

**Metody oceny:**

Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest opanowanie materiału z zakresu wykładu. Poszczególne zagadnienia są ujęte w formie listy dostępnej dla studentów. Zaliczenie przedmiotu ma formę egzaminu ustnego.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. L. Landau, E. Lifszyc, “Fizyka statystyczna”
2. K. Zalewski, „Wykłady z termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej”
3. E. Tyrkiel, “Termodynamiczne podstawy materiałoznawstwa”
4. L. Dobrzański, „Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe”
5. J. Dereń, J. Haber, R. Pampuch, “Chemia Ciała Stałego”

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe