**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy termodynamiki

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Rafał Wróblewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PTerm5

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

28 godzin wykładu, 40 godzin pracy w domu, 35 godzin na przygotowanie do zaliczenia. Razem 103 godzin = 4 punkty ECTS

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

1,1 punktu ECTS = 28 godzin wykładu

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 420h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu podstaw nauki o materiałach, przemian fazowych oraz fizyki, chemii i matematyki na poziomie wyższym.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma dostarczyć studentom wiadomości z podstaw termodynamiki stopów, w ujęciu niezbędnym do wyjaśnienia i rozumienia mechanizmów kształtujących budowę materiałów, głównie stopów metali. Do szczególnych istotnych zagadnień należą przede wszystkim kryteria stabilności stopów, zagadnienia równowagi faz, termodynamiczne ujęcie roztworów oraz termodynamika przemian fazowych.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe definicje, pojęcia i jednostki - układ i otoczenie, składnik, faza, przemiana fazowa, funkcje termodynamiczne. I i II zasada termodynamiki - sformułowanie I zasady termodynamiki, praca uogólniona, druga zasada termodynamiki, procesy odwracalne i nieodwracalne, definicja entropii i jej fizyczny aspekt, ciepło właściwe, obliczenia zmiany entropii przy zmianie temperatury, obliczenia zmiany entropii w wyniku przemiany fazowej. Kryterium stabilności układu - kryterium samorzutności procesów w warunkach izotermiczno-izobarycznych, entalpia swobodna, kryterium stabilności układu w warunkach izotermiczno-izobarycznych, kryterium samorzutności procesów w warunkach izotermiczno-izochorycznych, energia swobodna, entalpia swobodna a energia swobodna. Stan metastabilny - istota stanu metastabilnego, bariera energetyczna, procesy aktywowane cieplnie. Zależności pomiędzy funkcjami termodynamicznymi - pochodne entalpii swobodnej i energii swobodnej, równanie Gibbsa-Helmholtza, równanie Maxwella, Termodynamiczna klasyfikacja przemian fazowych - zasady klasyfikacji przemian fazowych wg Ehrenfesta, przemiany pierwszego i drugiego rzędu. Statystyczne ujęcie entropii - samorzutność procesów w ujęciu makroskopowym, entropia jakom miara nieuporządkowania, równania Boltzmanna-Plancka, entropia tworzenia roztworu doskonałego w ujęciu statystycznym. Prężność pary nad fazą skondensowaną - wzory naprężoność pary, wpływ rozdrobnienia substancji na prężność pary. Funkcje termodynamiczne roztworów - funkcje termodynamiczne cząstkowe, wyznaczanie funkcji całkowitych, równanie Gibbsa-Duhema, aktywność termodynamiczna, metody jej określania, prawo Raulta, obliczanie funkcji termodynamicznych dla różnych rodzajów roztworów. Termodynamiczne metody budowy wykresów równowagi fazowej - równowaga fazowa, metoda wspólnej stycznej, Termodynamika defektów struktury krystalicznej - defekty punktowe i liniowe, granice ziaren, granice międzyfazowe, termodynamiczne aspekty istnienia granic ziaren, wpływ granic ziaren na równowagę w układzie dwufazowym.
Termodynamiczne, kinetyczne i strukturalne aspekty procesów
technologicznych wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich: metalowych,ceramicznych, polimerowych i kompozytowych.

**Metody oceny:**

2 kolokwia w semestrze, wymagane min. 50% punktów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

E.Tyrkiel, Termodynamiczme podstawy materiałoznawstwa, OW PW 2005; E.Tyrkiel, Termodynamika, OW PW 1981;

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt PTerm5\_W01:**

Posiada wiedzę z zakresu termodynamiki niezbędną do interpretacji zjawisk i procesów w inżynierii materiałowej.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02