**Nazwa przedmiotu:**

Termodynamika techniczna i chemiczna

**Koordynator przedmiotu:**

prof. / Witold Warowny/ profesor

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ICK12

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Chemia fizyczna

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z prawami termodynamiki i zachowaniem się materii w warunkach równowagi termodynamicznej, z rozszerzeniem na warunki nierównowagowe. Celem nauczania przedmiotu jest wykorzystanie termodynamiki do obliczeń właściwości, opisu przemian chemicznych i fizycznych, w tym obiegów, mających zastosowanie w modelowaniu technologicznym.

**Treści kształcenia:**

W-1. Przypomnienie i rozszerzenie zawartości materiału i pojęć przekazanych na chemii fizycznej, które to treści będą bezwzględnie obowiązywały na niniejszych zajęciach z termodynamiki. 2. Podstawy termodynamiki 3. Właściwości gazów i ich mieszanin 4. Fazy skondensowane i ciekłe roztwory.5. Stany krytyczne materii
zjawiska i parametry krytyczne ciecz .6. Równowagi oparte o potencjał chemiczny.7. Praktyczne wykorzystywanie uwarunkowań termodynamicznych 8. Przemiany i obiegi termodynamiczne Czynniki termodynamiczne i maszyny cieplne. Obiegi odwracalne prawo- i lewobieżne Carnot’a, obiegi silników spalinowych tłokowych ( Otto, Diesl’a, Sabathe, Sterling’a), obiegi silników spalinowych turbinowych - Joule’a (turbina gazowa), gazowe obiegi chłodnicze – pompa ciepła, sprężarki (wentylatory, dmuchawy, kompresory), sprężarki tłokowe i wirowe, techniki skraplania, skraplanie gazów- chłodziarki (obieg Linde czy Claude-Heylandt’a), obiegi siłowni parowych (Carnot’a, Clausius’a-Rankine, rzeczywisty obieg najprostszej siłowni parowej, nowe techniki przetwarzania energii- w tym ogniwa paliwowe. Ć- 1. Zasady termodynamiki i zależności termodynamiczne. 2. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego.3. Wykorzystanie równań stanu gazu rzeczywistego do wyznaczenia lub opisu (efektu- Joule,a-Thomsona, stałych dwuparametrowych kubicznych równań stanu, wykresów termodynamicznych, równowagi fazowej metodą i ze składu cieczy.4. Wyznaczanie współczynnika aktywności ułamkowej i równowagi fazowej.5. Obliczanie termodynamicznych stałych reakcji chemicznej.6. Wykorzystanie termodynamiki molekularnej do wyznaczania wielkości makroskopowych.7. Odwracalne obiegi Carnot’a i obiegi rzeczywiste.

**Metody oceny:**

Uczestnictwo na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowe. Więcej niż dwie nieusprawiedliwione nieobecności powodują niezaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, których zaliczenie jest w formie pisemnej poprzez: trzy cząstkowe testy kontrolne (waga 0,3) oraz pozytywny pisemny test z całości materiału audytoryjnego na ostatnich ćwiczeniach (waga 0,7). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Forma egzaminu w terminie podstawowym jest pisemna, natomiast w terminie poprawkowym pisemna i ustna. Ocena końcowa (zintegrowana) dotyczy egzaminu z wagą 0,8 oraz ćwiczeń audytoryjnych z wagą 0,2. Skala ocen stosowna do Regulaminu Studiów

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Szarawara J., Termodynamika chemiczna stosowana, WNT, Warszawa, 1997
2. Michałowski S., Wańkowicz K., Termodynamika procesowa, WNT, Warszawa, 1999
3. Hołyst R., Poniewierski A., Ciach A., Termodynamika dla chemików, fizyków i inżynierów, Uniwersytet Kardynała S. Wyszyńskiego, Warszawa, 2005
4. Ufnalski W., Równowagi chemiczne, WNT, Warszawa, 1995
5. Buchowski H., Elementy termodynamiki statystycznej, WNT, Warszawa, 1998

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe