**Nazwa przedmiotu:**

Termodynamika techniczna i chemiczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Witold Warowny / profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZICK11

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2010/2011

**Liczba punktów ECTS:**

4

**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:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 300h |
| 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. Podstawy termodynamiki , 2. Właściwości gazów i ich mieszanin, 3. Fazy skondensowane i ciekłe roztwory, 4. Stany krytyczne materii, 5. Równowagi oparte o potencjał chemiczny. a) Równowagi fazowe, b) Równowagi chemiczne, c) Inne równowagi termodynamiczne, 6. Praktyczne wykorzystywanie uwarunkowań termodynamicznych. 7. Przemiany i obiegi termodynamiczne. Czynniki termodynamiczne i maszyny cieplne. Obiegi odwracalne prawo- i lewobieżne Carnot’a, obiegi silników spalinowych tłokowych, obiegi silników spalinowych turbinowych - turbina gazowa, gazowe obiegi chłodnicze – pompa ciepła, sprężarki (wentylatory, dmuchawy, kompresory), sprężarki tłokowe i wirowe, techniki skraplania, skraplanie gazów- chłodziarki, obiegi siłowni parowych, rzeczywisty obieg najprostszej siłowni parowej, nowe techniki przetwarzania energii.
Ć - 1. Przypomnienie i rozszerzenie zawartości materiału i pojęć przekazanych na chemii fizycznej, które to treści będą bezwzględnie obowiązywały na niniejszych zajęciach z termodynamiki. Obowiązujący materiał w formie spisu treści, z włączeniem zagadnień już omówionych na chemii fizycznej, zostanie podany do jego wyegzekwowania. 2. Zasady termodynamiki i zależności termodynamiczne. 3. Przemiany charakterystyczne gazu doskonałego. 4. Wykorzystanie współczynnika ściśliwości. 5. Wykorzystanie równań stanu gazu rzeczywistego do wyznaczenia właściwości, opisu zjawisk, obiegów i wykresów termodynamicznych, 6. Stałe siłowe funkcji potencjalnych. 7. Wyznaczanie współczynnika aktywności ułamkowej i równowagi fazowej metodą. 8. Obliczenia składu równowagi fazowej ze składu wyjściowego (flash calculation). 9. Hydraty gazowe. 10. Obliczanie termodynamicznych stałych reakcji chemicznej. 11. Odwracalne obiegi Carnot’a i obiegi rzeczywiste.12. Obiegi rzeczywiste. 13. Siłownie parowe. 14. Ogniwa paliwowe."

**Metody oceny:**

O trybie prowadzenia zajęć student zostanie poinformowany na pierwszym wykładzie. Uczestnictwo na ćwiczeniach audytoryjnych jest obowiązkowe. Więcej niż dwie nieusprawiedliwione nieobecności powodują niezaliczenie ćwiczeń audytoryjnych, których zaliczenie jest w formie pisemnej poprzez cząstkowe testy kontrolne. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych Egzamin zdaje się w terminach podstawowym i poprawkowym. Forma egzaminu w terminie podstawowym jest pisemna, natomiast w terminie poprawkowym pisemna lub/i ustna. Ocena końcowa jest sumą zdanego egzaminu z wagą 0,8 i 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