**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium termodynamiki procesowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Machniewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.IK513

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 45
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji 9
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 12
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 11
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 10
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 15
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 15
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 117 godz.

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

2,2 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,8 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 45h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika procesowa (pozytywna ocena z egzaminu lub zajęć projektowych).

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw termodynamiki procesowej (bilanse masy i energii, zasady termodynamiki w układach zamkniętych i otwartych, obiegi, własności fizykochemiczne substancji oraz równowagi fazowe i chemiczne).

**Treści kształcenia:**

 Laboratorium
1. Dwufazowy obieg chłodniczy.
2. Ciepło spalania ciał stałych.
3. Ciepło spalania gazów.
4. Przewodnictwo cieplne ciał stałych.
5. Lepkość roztworów ciekłych.
6. Równowaga destylacyjna.
7. Równowaga absorpcyjna.
8. Równowaga ekstrakcyjna.
9. Wyznaczanie równowagi adsorpcyjnej metodą przepływową.
10. Równowaga krystalizacyjna.

**Metody oceny:**

protokół, sprawozdanie, sprawdzian końcowy

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. S. Wroński, R. Pohorecki, W. Moniuk, W. Możaryn, J. Świdrowski, Laboratorium termodynamiki i kinetyki procesów inżynierii chemicznej, Oficyna Wyd. PW, 1996.
2. R. Pohorecki S. Wroński, Kinetyka i Termodynamika Procesów Inżynierii Chemicznej, WNT, 1979.
3. A. Biń, P. Machniewski, Przykłady i zadania z termodynamiki procesowej, OWPW, 2013.
4. S. Michałowski, K. Wańkowicz, Termodynamika procesowa, WNT, 1999.
5. J. Szarawara, Termodynamika Chemiczna, WNT 1997.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę przydatną do sporządzania bilansów termodynamicznych.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt W2:**

Ma wiedzę niezbędną do obliczeń złożonych równowag fazowych i chemicznych.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04

**Efekt W3:**

Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika i energii z uwzględnieniem
zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je
interpretować a także wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U2:**

Potrafi planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować
uzyskane wyniki.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykorzystaniem zawodu inżyniera.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05

**Efekt KS2:**

Ma doświadczenie związane z pracą zespołową.

Weryfikacja:

protokół, sprawozdanie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03