**Nazwa przedmiotu:**

Procesy podstawowe i aparatura procesowa 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Andrzej Krasiński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.IK511

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

**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 6
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 6
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 5
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników -
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji -
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 26
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 88 godz.

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

1,9 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, termodynamiki, kinetyki procesowej, rysunku technicznego i materiałoznawstwa. Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotów: Grafika inżynierska [IC.IK104], Podstawy nauki o materiałach [IC.IK106], Podstawy mechaniki płynów [IC.IK310], Wymiana ciepła [IC.IK404].

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami mechanicznymi, przepływowymi i cieplnymi oraz z konstrukcją aparatury do ich realizacji, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).
2.Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Zasady bilansowania: pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Sposób postępowania przy bilansowaniu masy, ogólny wzorzec bilansowania, bilans energii dla układów zamkniętych i otwartych.
2. Graficzne przedstawianie urządzeń i instalacji procesowych – schematy procesu z uwzględnieniem oprzyrządowania kontrolno-pomiarowego, schematy mechaniczne, schematy rozmieszczenia aparatów.
3. Podstawy kontroli aparatów.
4. Podstawowe materiały konstrukcyjne, ich właściwości i zastosowania w armaturze i aparaturze procesowej.
5. Elementy armatury podstawowej, urządzenia kontrolno-pomiarowe, napędy elementów ruchomych.
6. Parametry charakteryzujące ciała stałe sypkie, ich magazynowanie i transport. Przepływ przez złoże nieruchome. Fluidyzacja i transport pneumatyczny.
7. Magazynowanie i transport cieczy i gazów. Przepływy dwufazowe. Urządzenia transportowe dla płynów.
8. Rozdrabnianie, aglomeracja i klasyfikacja ciał stałych. Energia rozdrabniania. Atomizacja cieczy. Homogenizatory.
9. Mieszanie i mieszalniki. Mieszalniki statyczne. Typy mieszadeł. Moc mieszania.
10. Separacja zawiesin. Sedymentacja. Filtracja (powierzchniowa i wgłębna). Osadniki, filtry, wirówki.
11. Powstawanie i charakterystyka aerozoli. Odpylanie i odkraplanie gazów.
12. Wymiana ciepła bezprzeponowa i przeponowa. Nośniki energii. Konstrukcje wymienników ciepła i ich dobór.
13. Zatężanie roztworów. Konstrukcje aparatów wyparnych. Baterie wyparek.
14. Krystalizacja i krystalizatory: obszary labilny, metastabilny i przesycenie. Nukleacja i wzrost kryształów. Aglomeracja cząstek i rozpad. Konstrukcje aparatów.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985.
2. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1967.
3. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, OW PW, Warszawa, 2004.
4. J. R. Cooper, W. R. Penney, J. R. Fair, S. M. Walas, Chemical Process Equipment – Selection and Design, Butterworth-Heinemann, 2010.
5. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983.
6. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986.
7. Z. Gnutek, W. Kordylewski, Maszynoznawstwo energetyczne. Wprowadzenie do energetyki cieplnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
8. A. Kubasiewicz, Wyparki. Konstrukcje i obliczanie, WNT, Warszawa, 1977.
9. R.G. Griskey, Transport phenomena and unit operations – a combined approach, Wiley-Interscience, NY, 2002.
10. P. P. Lewicki, A. Lenart, R. Kowalczyk, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 2014.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstaw fizycznych i chemicznych oraz obliczania podstawowych procesów inżynierii chemicznej.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W2:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązaną z inżynierią chemiczną i procesową oraz inżynierią materiałową.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W3:**

Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej.

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U2:**

Potrafi określić podstawy fizyczne i chemiczne podstawowych procesów i operacji jednostkowych

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U1:**

Potrafi dobrać odpowiedni sposób realizacji procesu z zakresu inżynierii chemicznej

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U3:**

Potrafi bilansować podstawowe procesy z zakresu inżynierii chemicznej

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Potrafi przekazać informacje o inżynierii chemicznej i procesowej w sposób powszechnie zrozumiały

Weryfikacja:

egzamin pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05