**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy obliczeń inżynierskich/ Fundamentals of Engineering Balances Calculations

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Leon Gradoń

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

POI

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Łączna liczba godzin pracy studenta – 80 godzin, w tym:
1) obecność na wykładzie – 30 godzin,
2) udział w konsultacjach – 5 godzin,
3) przygotowanie się do kolokwiów, opracowywanie zadań zleconych przez prowadzącego - 45 godzin.

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

Wykład 30 godzin = 1 punkt 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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

bez limitu studentów

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z procesami przetwarzania materii i towarzyszących im zjawisk fizycznych, fizykochemicznych oraz przemian chemicznych.

**Treści kształcenia:**

1. Pojęcia procesów ustalonych i nieustalonych w czasie. Wielkości podlegające bilansowaniu. Pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Przykłady wielkości tworzących akumulację. Pojęcia wartości danej wielkości, układy jednostek i sposoby przeliczania jednostek; przykłady przeliczania jednostek z różnych układów dla przypadków prostych i złożonych zależności funkcyjnych.
2. Klasyfikacja procesów przetwarzania:
• procesy ciągłe, okresowe i półokresowe,
• pojęcia strumieni masowych i objętościowych,
• przykłady procesów ciągłych i okresowych;
• analiza przydatności poszczególnego typu procesów dla konkretnych przypadków przekształcania materii.
3. Podstawowa zasada bilansu masowego; procedury postępowania przy sporządzaniu bilansów; dobór składnika kluczowego; dobór jednostek; pojęcia stężeń masowych i molowych składników; przykład procedury postępowania przy sporządzaniu bilansu; określenie niewiadomych; bilans jako źródło znajdowania niewiadomych poprzez układ równań bilansowych; przykłady obliczeń inżynierskich opartych na bilansie masowym; bilans masy w aparacie i w układzie aparatów; przykłady obliczeń w przypadku procesów z reakcją chemiczną i bez reakcji chemicznej; zasada bilansowania jako źródło do wykonania obliczeń inżynierskich; przykłady obliczeń dla prostych i złożonych powiązań pomiędzy podobszarami bilansowymi;
4. Bilanse energetyczne; formy energii wykorzystywane w bilansach i zależności pomiędzy nimi; podstawowe pojęcia termodynamiczne; metody szacowania udziału poszczególnych form energii składających się na bilans; sposoby oceny błędu wynikającego z przyjętych uproszczeń; pojęcie układu zamkniętego i otwartego dla bilansu energetycznego; praca zewnętrzna, ciepło zewnętrzne, energia wewnętrzna i entalpia; związki pomiędzy tymi wielkościami w kontekście bilansu energetycznego; ogólna zasada bilansu energii; procedura postępowania przy sporządzaniu bilansu; Przedstawienie procedury bilansowania na przykładach; przykłady obliczeń inżynierskich związanych z bilansem energii dla układów otwartych i zamkniętych, z przemianą chemiczną i bez przemiany chemicznej; bilanse reaktorów ciągłych i okresowych; bilanse układów separacyjnych;
5. Podstawy bilansowania populacji w układach makroskopowych; Przykłady obliczeń inżynierskich wykorzystujących bilans populacji: w bioinżynierii (bilansowanie populacji mikroorganizmów w bioreaktorze) i technologii (bilansowanie populacji kryształów w krystalizatorach o działaniu ciągłym i okresowym);
6. Informacja o metodach obliczeniowej mechaniki płynów (CFD). Koncepcja bilansowania; Galeria zastosowań obejmie przemysł chemiczny, lotniczy, samochodowy, zastosowania biomedyczne (filmy, zdjęcia).
7. Metody numeryczne symulacji zjawisk i procesów fizycznych oraz predykcji własności materiałów.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia z całości materiału.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

A. Selecki, L. Gradoń, „Podstawowe procesy przemysłu chemicznego”, WNT, Warszawa 1985 (istnieje wersja elektroniczna) R. Fedler, R. Rousseau, „Elementary pronciples of chemical processes”, Wiley, New York 1986

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt POI\_W1:**

Ma wiedzę na temat: procesów ustalonych i nieustalonych w czasie, wielkości podlegających bilansowaniu, pojęć wielkości intensywnych i ekstensywnych, przykładów wielkości tworzących akumulację, wartości danej wielkości, układów jednostek i sposobów przeliczania jednostek dla przypadków prostych i złożonych zależności funkcyjnych.

Weryfikacja:

Kolokwium sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W02, IM\_W03, IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt POI\_W2:**

Ma wiedzę dotyczącą strumieni masowych i objętościowych

Weryfikacja:

Kolokwium sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W03, IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt POI\_W3:**

Ma wiedzę dotyczącą bilansów masowych, objętościowych i energetycznych

Weryfikacja:

Kolokwium sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_W02, IM\_W03, IM\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W01, T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt POI\_U1:**

Potrafi wykonać obliczenia przepływów masowych i objętościowych dla procesów z reakcją chemiczną i bez niej

Weryfikacja:

Kolokwium sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U08, IM\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt POI\_U2:**

Potrafi wykonać oblicznenia bilansu energetycznego dla układów otwartych i zamkniętych

Weryfikacja:

Kolokwium sprawdzające

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U08, IM\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt POI\_U3:**

Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajęć oraz analizy zalecanej literatury fachowej lub innych fachowych źródeł rozwija - poprzez pracę własną - swoje umiejętności i wiedzę nt. procesów przetwarzania materii i towarzyszących im zjawisk fizycznych, fizykochemicznych oraz przemian chemicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IM\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05