**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy obliczeń inżynierskich 1

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Leon Gradoń

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-107

**Semestr nominalny:**

1 / 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 30
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.) 8
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 4
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji -
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 20
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 83 godz.

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

1,7 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:**

brak

**Limit liczby studentów:**

130

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z procesami przetwarzania materii i towarzyszących im zjawisk fizycznych, fizykochemicznych oraz przemian chemicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Pojęcia procesów ustalonych i nieustalonych w czasie. Wielkości podlegające bilansowaniu. Pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Przykłady wielkości tworzących akumulację.
2. Pojęcia wartości danej wielkości, układy jednostek i sposoby przeliczania jednostek. Przykłady przeliczania jednostek z różnych układów dla przypadków prostych i złożonych zależności funkcyjnych.
3. 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.
4. Podstawowa zasada bilansu masowego. Procedury postępowania przy sporządzaniu bilansów. Dobór składnika kluczowego. Dobór jednostek. Pojęcia stężeń masowych i molowych składników.
5. Przykład procedury postępowania przy sporządzaniu bilansu. Określenie niewiadomych. Bilans jako źródło znajdowania niewiadomych poprzez układ równań bilansowych. Przykłady obliczeń inżynierskich opartych na bilansie masowym.
6. Bilans masy w aparacie i w układzie aparatów. Przykłady obliczeń w przypadku procesów z reakcją chemiczną i bez reakcji chemicznej.
7. Zasada bilansowania jako źródło do wykonania obliczeń inżynierskich. Przykłady obliczeń dla prostych i złożonych powiązań pomiędzy podobszarami bilansowymi.
8. 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 .
9. 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.
10. 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.
11. 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).
12. Informacja o metodach obliczeniowej mechaniki płynów (CFD). Koncepcja bilansowania; Galeria zastosowań obejmie przemysł chemiczny, lotniczy, samochodowy, zastosowania biomedyczne (filmy, zdjęcia).

**Metody oceny:**

Sprawdzian w formie pisemnego testu.
Ocena na zaliczenie jest średnią z testów przeprowadzanych w czasie zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. E. J. Henley, H.Bieber, Chemical Engineering Calculations; Mass and Eenergy Balances, New York, McGraw-Hill, 1959.
2. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985 (istnieje wersja elektroniczna).
3. R. Fedler, R. Rousseau, Elementary principles of chemical processes, Wiley, New York, 1986.
4. Materiały wykładowe ogłaszane na stronie internetowej Wykładowcy.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian testowy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

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

**Efekt W2:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian testowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle chemicznym.

Weryfikacja:

Sprawdzian testowy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U2:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian testowy

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Sprawdzian testowy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01