**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy obliczeń inżynierskich 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jakub Gac, profesor uczelni

**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. 2022/2023

**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, egzaminów, sprawdzianów etc. 21
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 12
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 20
Sumaryczny nakład pracy studenta 83

**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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Brak wymagań wstępnych.
Studenci mogą rejestrować obraz i dźwięk podczas zajęć bez prawa rozpowszechniania nagrań.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z procesami przetwarzania materii i towarzyszącymi im zjawiskami fizycznymi, fizykochemicznymi oraz przemianami chemicznymi.

**Treści kształcenia:**

Wykład
1. Wielkości podlegające bilansowaniu. Pojęcia wielkości intensywnych i ekstensywnych. Przykłady wielkości tworzących akumulację. Definicje strumienia masowego i objętościowego
2. Wartość i jednostka wielkości fizycznej. Układy jednostek. Układ SI – wielkości podstawowe i pochodne. Przeliczanie jednostek
3. Procesy przetwarzania ciągłe, okresowe i półokresowe oraz ich cechy. Analiza przydatności poszczególnego typu procesów dla konkretnych przypadków przekształcania materii.
4. Ogólne równanie bilansu wielkości sformułowanie bilansu materii – masy oraz liczby moli
5. Przykłady zastosowania bilansu materii w prostych układach (bez reakcji chemicznych). Procedura rozwiązywania problemów przy użyciu bilansu materii
6. Bilans materii w bardziej złożonych układach. Pojęcie recyrkulacji (powrotu) i bajpasu. Przykłady zastosowań.
7. Bilans materii w układach z reakcją chemiczną. Wielkości opisujące przekształcenie materii na drodze reakcji chemicznej: liczba postępu reakcji, stopień przemiany, wydajność, selektywność. Przykłady zastosowań
8. Pojęcie fazy materii. Układy jednofazowe. Równania stanu gazu doskonałego i gazów rzeczywistych
9. Układy wielofazowe. Przemiany fazowe. Równania opisujące przemiany fazowe oraz równowagi fazowe
10. Pojęcie energii. Energia wewnętrzna. Sfomułowanie bilansu energii. Pojęcie pracy i ciepła jako sposobów przekazywania energii między układami
11. Bilans energii w układach zamkniętych. Pierwsza zasada termodynamiki. Przykłady zastosowań.
12. Bilans energii w układach otwartych. Definicja i znaczenie pojęcia entalpii. Przykłady bilansu energii w układach otwartych bez reakcji chemicznej.
13. Bilans energii w układach zawierających powietrze, wodę i parę wodną. Korzystanie z tablic pary wodnej oraz wykresów psychrometrycznych.
14. Bilans energii mechanicznej. Równanie Bernoulliego i jego zastosowania.
15. Bilans energii w układach z reakcją chemiczną. Efekt cieplny reakcji chemicznej i jego wyznaczanie na podstawie własności energetycznych substancji.
16. Zagadnienia wymagające jednoczesne zastosowanie bilansu materii i energii – procedura postępowania i przykłady.
17. Inne wielkości podlegające bilansowaniu (pęd, ładunek elektryczny itp.) – podstawowe informacje i wnioski

**Metody oceny:**

1. sprawdzian pisemny
2. dyskusja
3. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. L. Gradoń, J. Gac, Podstawy obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.
2. E. J. Henley, H.Bieber, Chemical Engineering Calculations; Mass and Eenergy Balances, New York, McGraw-Hill, 1959.
3. R. Fedler, R. Rousseau, Elementary principles of chemical processes, Wiley, New York, 1986.
4. S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
Wrocław 2005.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Przedmiot jest realizowany w formie wykładu (15 wykładów po 2 godz.), na którym obecność nie jest obowiązkowa.
Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się jest dokonywana na podstawie wyniku dwóch kolokwiów pisemnych, które odbywają się w terminie wykładu.
Terminy kolokwiów są podawane studentom do wiadomości z min. trzytygodniowym wyprzedzeniem.
W ramach kolokwium student otrzymuje do rozwiązania trzy problemy, których metody rozwiązania były przedstawione na wcześniejszych wykładach.
Każde kolokwium oceniane jest w standardowej skali 2-5.
Nieusprawiedliwiona nieobecność na kolokwium skutkuje wystawieniem z niego oceny 2.
Ocena końcowa z wykładu jest średnią arytmetyczną ocen z obu kolokwiów, zaokrągloną do pełnych połówek w górę. Student, który nie uzyska pozytywnej oceny końcowej z wykładu, ma prawo pisać jeszcze raz wybrane przez siebie kolokwium (pierwsze lub drugie) w terminie dodatkowym, uzgodnionym z prowadzącym.
Dla studentów, którzy przystąpili do kolokwium poprawkowego, ocena końcowa jest średnią z trzech kolokwiów (obu kolokwiów podstawowych i jednego poprawkowego), zaokrągloną do pełnych połówek w górę.
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z wykładu. Ocena końcowa z przedmiotu Podstawy obliczeń inżynierskich 1 jest równa ocenie z wykładu. W przypadku nieuzyskania zaliczenia przedmiotu konieczne jest jego powtórzenie w kolejnym cyklu realizacji zajęć.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę o procesach przetwarzania materii i towarzyszących im zjawisk fizycznych, fizykochemicznych oraz przemian chemicznych np. zjawiska przenoszenia pędu, masy i energii.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminaium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG, P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w inżynierii chemicznej.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz zasobów informacji naukowej i patentowej, w tym w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, P6U\_K