**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria chemiczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Robert Grabarczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_18

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, razem - 30, Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do egzaminu - 30, przygotowanie do kolokwium - 35,razem - 95; Razem - 125

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

Wykłady - 30 h, Ćwiczenia - 30 h; Razem - 60 h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: do 24

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie zjawisk transportu pędu, ciepła i masy i analiza tych zjawisk w urządzeniach przepływowych i aparatach stosowanych w przemyśle chemicznym. Celem nauczania przedmiotu jest poznanie operacji mechanicznych, cieplnych i dyfuzyjnych, metod ich modelowania oraz zagadnień obliczania mocy i wydajności urządzeń i aparatów. Celem zajęć praktycznych z zakresu inzynierii chemicznej jest nauczenie studenta metodyki obliczania przez rozwiązywanie prostych przykładów i zadań kontrolnych.

**Treści kształcenia:**

1. Pojęcia podstawowe i układy jednostek.
2. Procesy dynamiczne: Właściwości płynów; Równanie Bernoulliego; Rodzaje przepływów; Opory przepływu; Równanie rurociągu; Transport płynów (tłoczenie cieczy i sprężanie gazów); Układy pompowe; Współpraca pomp z rurociągami; Ruch cząstek w polu sił; Przepływ płynu przez złoże; Fluidyzacja; Transport pneumatyczny i hydrauliczny; Przepływ gaz-ciecz przez kolumnę wypełnioną; Mieszanie cieczy.
3. Procesy cieplne: Mechanizmy wymiany ciepła (przewodzenie, wnikanie, promieniowanie); Przenikanie ciepła; Izolacje cieplne; Odparowanie; Obliczenia wymienników ciepła.
4. Procesy dyfuzyjne i cieplno-dyfuzyjne: Rodzaje dyfuzji; Współczynniki dyfuzji; Przenikanie masy między dwiema fazami; Nawilżanie i suszenie gazów; Suszenie; Skraplanie pary w wymiennikach bezprzeponowych.
C1 - Międzynarodowy układ jednostek miar; C2 - Podstawy hydrodynamiki przepływów gazów i cieczy: zależności ogólne, równanie Bernoulliego, charakter przepływu płynów rzeczywistych, straty ciśnienia podczas przepływu płynów rzeczywistych, moc silnika pompy odśrodkowej, wypływ cieczy ze zbiornika; C3 - Analiza pracy kolumny wypełnionej materiałem drobnoziarnistym - przepływ, fluidyzacja, transport; C4 - Mieszanie - moc mieszadła; C5 - Ruch ciepła: przewodzenie ciepła, wnikanie i przenikanie ciepła, wymienniki ciepła; C6 - Wymiana ciepła przez promieniowanie; C7 - Przenikania masy w układzie ciecz-gaz; C8 - Rektyfikacja w kolumnie wypełnionej - bilans kolumny; C9 - Bezprzeponowe chłodzenie gorącej wody.

**Metody oceny:**

zgodnie z regulaminem przedmiotu

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Ciborowski J., Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1965;
2. Serwiński M., Zasady inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1982;
3. Błasiński H., Młodziński B., Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1971;
4. Koch R., Kozioł A., Dyfuzyjno-cieplny rozdział substancji, WNT, Warszawa, 1994.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Zajęcia z przedmiotu będą realizowane przy użyciu nowych technik multimedialnych m.in. platformy e-learningowej Moodle.
Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 8 Programu NERW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W09:**

Ma wiedzę z zakresu przepływów płynów o różnych charakterystykach reologicznych; operacji wymiany ciepła i masy, dyfuzyjnych i cieplno-dyfuzyjnych; podstawowych obliczeń projektowych

Weryfikacja:

Kolokwium; Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi poszukiwać i zdobywać informacje literaturowe w zakresie tematyki rozwiązywanych zadań z inżynierii chemicznej.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U10:**

Potrafi wykorzystać do rozwiązywania zadań inżynierskich w technologii chemicznej metody analityczne.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U12:**

Potrafi rozwiązywać nieskomplikowane zagadnienia typu fizycznego i fizykochemicznego spotykane w przemyśle chemicznym.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U24:**

Potrafi bilansować pęd, energię i masę w procesie technologicznym

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U25:**

Potrafi przeprowadzić proste obliczenia rachunkowe oparte na znajomości teorii procesów zachodzących w technologii chemicznej

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** C1A\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o