**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria chemiczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż./Lech Gmachowski/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Technologia Chemiczna

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

CS1A\_17

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2016/2017

**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:**

matematyka

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 20 - 30

**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:**

W1 - Równania bilansu energii mechanicznej i pędu oraz ich rozwiązania; W2 - Transport ciał stałych, cieczy i gazów; W3 - Jednostkowe operacje mechaniczne; W4 - Równanie energii i jego rozwiązania; W5 - Przenikanie ciepła; W6 - Wymienniki ciepła; W7 - Dyfuzja i równanie dyfuzji z konwekcją; W8 - Przenikanie masy i wymienniki; W9 - Destylacja i rektyfikacja; W10 - Operacje dyfuzyjno-cieplne.

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:**

W trakcie semestru odbywają się dwa sprawdziany dotyczące treści wykładu. Zaliczenie obu sprawdzianów jest równoznaczne z zaliczeniem wykładu. Osoby, które nie zaliczyły lub chcą poprawić ocenę, zaliczają wykład w sesji egzaminacyjnej. Zaliczenie wykładu y ćwiczeń jest równoznaczne ze zdaniem egzaminu z wynikiem będącym średnią arytmetyczną uzyskanych ocen. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jest uzyskanie pozytywnej oceny średniej z kolokwiów przeprowadzanych w trakcie ćwiczeń. Ocena ta może być poprawiona w wyznaczonym terminie. Ocena punktowa samodzielnie rozwiązywanych zadań na każdych zajęciach. Każde z zadań oceniane jest na bieżąco w skali punktowej 0-10.Końcowy % wynik (suma uzyskanych ocen przez sumę ocen możliwych) przeliczany jest na ocenę wg zależności:0 ÷ 50 niedostateczny, 51 ÷ 60 dostateczny, 61 ÷ 70 dostateczny plus, 71 ÷ 80 dobry, 81 ÷ 90 dobry plus, 91 ÷ 100 bardzo dobry.

**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:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W02\_02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium 1 (W1 - W3); Kolokwium 2 (W4 - W10); Pisemny egzamin testowy (W1 - W10).

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_W02\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U09\_01:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U09\_04:**

Potrafi rozwiązywać nieskomplikowane zagadnienienia typu fizycznego i fizykochemicznego spotykane w przemyśle chemicznym

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U09\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U14\_03:**

Potrafi bilansować pęd , energię i masę w procesie technologicznym

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U14\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U15\_01:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium (C1 - C9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** C1A\_U15\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15