**Nazwa przedmiotu:**

Wymienniki Masy

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Ruciński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS592A

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 32 godz., w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 18 godz., w tym:
a) przygotowywanie się do kolokwiów - 10 godz.,
b) bieżące przygotowywanie się do zajęć, ćwiczenie zadań, analiza literatury - 8 godz.
Razem - 50 godz. - 2 punkty ECTS.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32 godz., w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiadomości z zakresu nauk podstawowych: matematyka (rachunek różniczkowy i całkowy), fizyka, chemia, wymiana ciepła, procesy chemiczne, podstawy konstrukcji maszyn.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie podstawowych zjawisk odpowiedzialnych za wymianę masy oraz jednoczesną wymianę ciepła i masy, obliczanie współczynników wnikania i przenikania masy przy różnych uwarunkowaniach bilansowych, bilansowanie i obliczenia projektowe wymienników masy (absorbery, adsorbery, rektyfikatory).
Wykształcenie umiejętności korzystania z danych literaturowych do obliczeń własnych.

**Treści kształcenia:**

Wiadomości podstawowe (pojęcia, terminy, używane jednostki), wstęp dotyczący zastosowań wymiany masy w przemyśle, obliczanie współczynników wnikania i przenikania masy w gazach i cieczach w przypadku absorpcji i adsorpcji składnika(-ów) oraz ekstrakcji, wprowadzenie do równań bilansowych i modele obliczeniowe wymienników masy, zalecenia projektowe, omówienie rozwiązań stosowanych na skalę przemysłową.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia zaliczone na ocenę pozytywną, jedno w połowie, drugie przy końcu semestru.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1, Hobler T.: Dyfuzyjny ruch masy i absorbery, WNT. Ziółkowski Z.: Ekstrakcja cieczy w przemyśle chemicznym, PWT.
2. Paderewski L.M.: Procesy adsorpcyjne w inżynierii chemicznej, WNT.
3. Zarzycki R.: Absorpcja i absorbery, WNT.
Dodatkowa literatura:
1. Materiały dostarczone przez wykładowcę
2. Heat and Mass Transfer - czasopismo
3. Inne czasopisma obejmujące tematykę wymiany masy i ciepła.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS592A\_W1:**

 Ma elementarną wiedzę na temat pojęć, terminów i wielkości używanych w teorii wymiany masy.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W1:**

 Ma elementarną wiedzę na temat pojęć, terminów i wielkości używanych w teorii wymiany masy.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W1:**

 Ma elementarną wiedzę na temat pojęć, terminów i wielkości używanych w teorii wymiany masy.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W1:**

 Ma elementarną wiedzę na temat pojęć, terminów i wielkości używanych w teorii wymiany masy.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W1:**

 Ma elementarną wiedzę na temat pojęć, terminów i wielkości używanych w teorii wymiany masy.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W2:**

 Ma podstawową wiedzę w zakresie zerowymiarowych obliczeń absorberów oraz typowych rzeczywistych konstrukcji absorberów.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W3:**

 Ma elementarną wiedzę na temat konstrukcji i obliczeń wymienników masy typu adsorber.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W3:**

 Ma elementarną wiedzę na temat konstrukcji i obliczeń wymienników masy typu adsorber.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_W3:**

 Ma elementarną wiedzę na temat konstrukcji i obliczeń wymienników masy typu adsorber.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS592A\_U1:**

 Potrafi dokonać obliczeń współczynników dyfuzji w układzie gaz-gaz, ciecz-ciecz i gaz-ciecz oraz współczynników wnikania w różnych formach przepływu ciecz-gaz.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U1:**

 Potrafi dokonać obliczeń współczynników dyfuzji w układzie gaz-gaz, ciecz-ciecz i gaz-ciecz oraz współczynników wnikania w różnych formach przepływu ciecz-gaz.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U1:**

 Potrafi dokonać obliczeń współczynników dyfuzji w układzie gaz-gaz, ciecz-ciecz i gaz-ciecz oraz współczynników wnikania w różnych formach przepływu ciecz-gaz.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U2:**

 Potrafi posłużyć się aparatem obliczeniowym do przeprowadzenia obliczeń absorbera w układzie ciecz-gaz.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U2:**

 Potrafi posłużyć się aparatem obliczeniowym do przeprowadzenia obliczeń absorbera w układzie ciecz-gaz.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U3:**

 Potrafi dokonać prostej analizy obliczeniowej wymienników masy typu adsorber.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U3:**

 Potrafi dokonać prostej analizy obliczeniowej wymienników masy typu adsorber.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS592A\_U4:**

 Potrafi posłużyć się prostymi modelami obliczeniowymi dotyczącymi ekstrakcji.

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**