**Nazwa przedmiotu:**

Procesy wymiany masy

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. / Mieczysław Poniewski / profesor zwyczajny

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MN2A\_14

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 10, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15, przygotowanie do egzaminu - 25, razem - 50

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

0,4

**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:  | 150h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy z podstaw procesów wymiany masy i umiejętności zastosowania jej do projektowania urządzeń przemysłowych.

**Treści kształcenia:**

W-1 Rektyfikacja; W-2 Podstawy teoretyczne ekstrakcji. Ekstrakcja jednostopniowa i wielostopniowa.; W-3 Ługowanie.; W-4 Adsorpcja w fazie gazowej i ciekłej. Efekty cieplne. Stany równowagi.; W-5 Suszenie – wykres i-X. Psychrometria. Równowaga suszarnicza. Kinetyka procesu.; W-6 Nawilżanie i suszenie powietrza.; W-7 Bilans masowy i cieplny suszarki.; W-8 Krystalizacja. Zarodkowanie. Kinetyka wzrostu kryształów.; W-9 Bilans populacji.; W-10 Procesy membranowe. Reaktory.

**Metody oceny:**

"Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego egzaminu obejmującego sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł.
Zaliczenie może również nastąpić na podstawie samodzielnie przygotowanej prezentacji (w PowerPoint) na uzgodniony z wykładowcą temat i na podstawie uzgodnionej literatury. Prezentacja jest sprawdzana przez wykładowcę przed wygłoszeniem. Oceniane są łącznie jakość prezentacji i jakość jej wygłoszenia.
Szczegółowe zasady organizacji zaliczeń, zasady korzystania z materiałów pomocniczych oraz zasady oceny podawane są na pierwszych zajęciaciach. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. "

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"1. Kembłowski Z., Michałowski ST., Strumiłło Cz., Zarzycki R.: Podstawy Teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej. WNT, Warszawa 1985.
2. Malczewski J., Piekarski M.: Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN, Warszawa, 1992.
3. Strumiłło Cz.: Podstawy teorii i techniki suszenia, WNT, Warszawa,1975.
4. Ziółkowski Z.: Ekstrakcja cieczy w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 1980.
5. Ziółkowski Z. :Destylacja i rektyfikacja w przemyśle chemicznym, WNT, Warszawa, 1978"

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_02:**

 Zna podstawy fizyczne procesów wymiany masy i umie sformułować równania pozwalające obliczyć parametry aparatów, w których realizowane są te procesy.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03\_05:**

 Zna podstawy teoretyczne procesów i podstawy budowy aparatów, w których realizowane są procesy wymiany masy.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_W03\_05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

 Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł potrzebne do właściwego doboru urządzeń do wymiany masy.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U18\_01:**

 Potrafi dobrać parametry poszczególnych aparatów do wymiany masy w celu wykorzystania ich w instalacji przemysłowej.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_U18\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość wagi działalności inżyniera mechanika i jego wpływu na środowisko naturalne w dziedzinie oszczędzania energii i poprzez prawidłowe projektowanie procesów wymiany masy.

Weryfikacja:

Pisemny egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**