**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane zagadnienia integracji procesów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Mariusz Markowski / profesor nadzwyczajny

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

MS2A\_20/02

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do zajęć - 10, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego - 15, Razem - 60

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

Wykłady - 30 h = 1,2 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:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie przez studentów wiedzy związanej z metodami integracji cieplnej układów do wymiany ciepła i masy. Celem nauczania przedmiotu jest też nabycie umiejętności w projektowaniu energooszczędnych układów: sieci wymienników ciepła, zakładów przemysłowych sprzężonych z elektrociepłownią, zbioru kolumn rektyfikacyjnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wprowadzenie do integracji procesów i przegląd problematyki. W2 - Znaczenie integracji procesów dla projektowania i eksploatacji zakładów przemysłowych. W3 - Użytkowanie ciepła w układach gospodarki cieplnej zakładów przemysłowych. W4 - Optymalizacja sieci wymienników ciepła. W5 - Optymalizacja zbioru kolumn rektyfikacyjnych. W6 - Pojęcie punktu „thermal pinch” (przewężenia temperaturowego). Analiza „thermal pinch”. W7 - Metody obliczeniowe i oprogramowanie oraz przykłady zastosowań analizy „thermal pinch”.

**Metody oceny:**

Obecność studentów jest wskazana na wykładach.
Sposób bieżącej kontroli wyników nauczania:
Aktywne uczestnictwo studentów w rozwiązywaniu wybranych zagadnień w trakcie wykładu, pod kierunkiem prowadzącego przedmiot.
Warunki zaliczenia przedmiotu:
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.
Zgodnie z obowiązującym Regulaminem studiów w PW, przypadki nieuczciwego postępowania studentów podczas kontroli wyników nauczania będą traktowane jako podstawa do decyzji o negatywnym wyniku zaliczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Gospodarka Paliwami i Energią, nr 9, 1997 (zeszyt specjalny nt. integracji procesów). 2. Szargut J. i inni: Racjonalizacja użytkowania energii w zakładach przemysłowych. Rozdział 11: Racjonalizacja sieci wymienników ciepła. Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 1994. 3. Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. Rozdział 4. Racjonalizacja struktury układów cieplnych. PWN, Warszawa 1998.

**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\_01:**

Ma wiedzę dotyczącą podstawowych metod racjonalnego użytkowania energii, niezbędną do rozwiązywania typowych zagadnień inżynierskich. Zna podstawowe pojęcia.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, dotyczące racjonalizacji zużycia energii.

Weryfikacja:

-

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01

**Efekt U14\_01:**

Potrafi ocenić istniejące rozwiązanie układu wymieniającego ciepło z uwzględnieniem kryteriów eksploatacyjnych i ekonomicznych.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U14

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaproponować ulepszone rozwiązanie układu do regeneracji ciepła w procesie.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K06\_01:**

Potrafi inicjować działania w sferze doskonalenia rozwiązań technicznych, związanych z regeneracją ciepła w procesie.

Weryfikacja:

Wykład: kolokwium (W1 - W7).

**Powiązane efekty kierunkowe:** M2A\_K06\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06