**Nazwa przedmiotu:**

Ogrzewanie w obiektach produkcyjnych

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Mieczysław Dzierzgowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOW-MSP-3501

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

wykład - 30 godzin,
ćwiczenia - 15 godzin,
zapoznanie z literaturą - 15 godzin,
przygotowanie do zaliczenia wykładów - 10 godzin,
przygotowanie do kolokwium - 10 godzin,
razem - 80 godzin.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika techniczna, wymiana ciepła,
Mechanika płynów

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z procesami cieplnymi i hydraulicznymi zachodzącymi w systemach ogrzewczych, zasadami działania, projektowania i wykonawstwa instalacji ogrzewczych w obiektach produkcyjnych różnego typu

**Treści kształcenia:**

1. Wykład:
Charakterystyki stosowanych systemów ogrzewania w obiektach produkcyjnych (rodzaje grzejników, charakterystyki cieplne i regulacyjne Termomodernizacja obiektów produkcyjnych, metodyka racjonalnego dostosowania istniejącego systemu ogrzewania do zmniejszonych potrzeb cieplnych obiektu Rozwiązania techniczne systemów ogrzewania przykładowych obiektów produkcyjnych takich jak zakłady przemysłu farmaceutycznego, mleczarskiego włókienniczego, metody wymiarowania, zasady projektowania Rozwiązania techniczne systemów ogrzewania przykładowych obiektów produkcyjnych takich jak laboratoria, garaże, warsztaty samochodowe, metody wymiarowania, zasady projektowania, Regulacja układów rozprowadzenia czynnika grzejnego do nagrzewnic Regulacja eksploatacyjna systemów ogrzewczych w obiektach produkcyjnych Odzysk ciepła w obiektach produkcyjnych i możliwości jego wykorzystania dla celów ogrzewczych Węzły cieplne na potrzeby ogrzewania i wentylacji w obiektach produkcyjnych, stosowane układy połączeń, ich charakterystyka techniczna i eksploatacyjna – zasady wymiarowania i doboru elementów
2. Ćwiczenia:
Metodyka projektowania instalacji ogrzewczych dla zakładów przemysłowych
Metodyka projektowania instalacji ogrzewczych dla pomieszczeń o specyficznych wymaganiach
Przykład regulacji cieplnej i hydraulicznej istniejącej instalacji ogrzewczej do rzeczywistych potrzeb obiektu produkcyjnego po jego termorenowacji Przykłady projektowania sytemu ogrzewania. Regulacja cieplna, hydrauliczna oraz eksploatacyjna układu
Dobór wymienników ciepła na potrzeby co i wentylacji,

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów 50%, ćwiczenia audytoryjne 50%

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Rabjasz R. Dzierzgowski M..: Ogrzewanie podłogowe – poradnik Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1995 2. Krygier K., Klinke T., Sewerynie J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, Wydawnictwa szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995 r. 3. Koczyk H. :Ogrzewnictwo dla praktyków Systherm Serwis s.c., Poznań 2002 4. Nantka M., Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006 r. 6. Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek: Ogrzewanie i Klimatyzacja, EWFE Gdańsk 1994

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu, modelowania, projektowania, budowy instalacji centralnego ogrzewania, w obiektach produkcyjnych.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W02:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu termomodernizacji obiektów produkcyjnych, metodyki racjonalnego dostosowania istniejącego systemu ogrzewania do zmniejszonych potrzeb cieplnych obiektu.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W03:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu rozwiązań technicznych i , projektowania systemów ogrzewania przykładowych obiektów produkcyjnych takich jak zakłady przemysłu farmaceutycznego, mleczarskiego włókienniczego.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W04:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu rozwiązań technicznych i , projektowania systemów ogrzewania przykładowych obiektów produkcyjnych takich jak laboratoria, garaże, warsztaty samochodowe.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt Sprawdzian pisemny.:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu odzysku ciepła w obiektach produkcyjnych i możliwości jego wykorzystania dla celów ogrzewczych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W06:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu rozwiązań technicznych i , projektowania węzłów cieplnych na potrzeby ogrzewania i wentylacji w obiektach produkcyjnych, stosowane układy połączeń, ich charakterystyki technicznej i eksploatacyjnej.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12, IS\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi dobrać i określić racjonalne warunki regulacji eksploatacyjnej i regulacyjne dla obiektu produkcyjnego.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08, IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt U02:**

Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru oraz określić charakterystyki techniczne, eksploatacyjne oraz właściwości regulacyjne grzejników konwekcyjnych i płaszczyznowych).

Weryfikacja:

Kolokwium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08, IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt W03:**

Potrafi samodzielnie zaprojektować racjonalne dostosowanie cieplne i hydrauliczne istniejącej instalacji c.o. i węzła cieplnego do rzeczywistych potrzeb cieplnych pomieszczeń obiektu produkcyjnego po jego termorenowacji

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia i kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08, IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt U04:**

Potrafi samodzielnie zaprojektować ogrzewanie obiektu produkcyjnego o specyficznych wymaganiach technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08, IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt U05:**

Potrafi samodzielnie zaprojektować węzeł cieplny wielofunkcyjny dla obiektu produkcyjnego, dobrać wymienniki ciepła, zawory regulacyjne licznik ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U08, IS\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12, T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U03, T2A\_U07, T2A\_U15, T2A\_U18

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

ma świadomość poztechnicznych aspektów działań energooszcędnych w obiektach produkcyjnych, rozumie potzrebę rozwijania wiedzy w tym zakresie

Weryfikacja:

Zaliczenie egzaminu 50%,
Ćwiczenia audytoryjne 50%

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K02