**Nazwa przedmiotu:**

Źródła ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

Wykład: dr inż. Jarosław Olszak, Ćwiczenia: dr hab. inż. Małgorzata Kwestarz, dr inż. Jarosław Olszak

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

grupa B

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-8407

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

wykłady: 16 h
ćwiczenia projektowe: 16 h
praca własna: 70 h

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

1,2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła, Mechanika płynów, Materiałoznawstwo, Ogrzewnictwo, Niekonwencjonalne źródła energii.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy dotyczącej źródeł ciepła w obiektach komunalnych
Nabycie umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów o charakterze projektowym, inwestycyjnym i eksploatacyjnym, związanych ze źródłami ciepła.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
Podział i rola źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych.
Kotły wodne: budowa, eksploatacja, osprzęt.
Technika kondensacyjna w ciepłownictwie.
Jakość wody w układach źródeł ciepła.
Pompy ciepła - zasada działania, dobór, eksploatacja.
Węzły ciepłownicze - zasada działania, dobór, eksploatacja.

Ćwiczenia projektowe:
Obliczenia i dobór urządzeń, wchodzących w skład układów technologicznych kotłowni (hydrauliczny, doprowadzania paliwa, odprowadzania spalin, automatyki)
Zapotrzebowania na paliwo, koszty paliwa, emisja zanieczyszczeń
Wykonanie schematów układów technologicznych kotłowni.

**Metody oceny:**

Wykład: pisemny egzamin
Ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu
Ocena: Z = 0,6\*P+0,4\*W

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Mizielińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. OWPW, Warszawa 2020
Praca zbiorowa: Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WNT, Warszawa 2007

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada znajomość procesów spalania, regulacji spalania i wpływu na emisje. Znajomość podstaw doboru kotłów ze względu na moc, paliwo, własności regulacyjne. Znajomość podstaw budowy kotłów i materiałów stosowanych do ich budowy. Znajomość podstaw eksploatacji kotłów. Wiedza o sprawność kotłów i możliwości jej podniesienia. Wiedza o możliwości modernizacji kotłów.

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu i wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W08, IS\_W09, IS\_W10, IS\_W15, IS\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność konfiguracji kotłowni i doboru kotłów oraz obliczeń układów hydraulicznych kotłowni, doboru pomp oraz armatury. Posiada umiejętność projektowania układów doprowadzenia paliw ciekłych i gazowych oraz umiejętność projektowania układów odprowadzenia spalin. Posiada umiejętność projektowania układu wentylacji pomieszczeń kotłowni.

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu i wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U06, IS\_U08, IS\_U12, IS\_U14, IS\_U19, IS\_U01, IS\_U04, IS\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę znajomości zagadnień związanych z wytwarzaniem i dostarczaniem ciepła na potrzeby odbiorców. Ma świadomość rozwijania umiejętności związanych z projektowaniem układów grzewczych.

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu i wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KR