**Nazwa przedmiotu:**

Źródła ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

Wykłady: dr inż. Maciej Chorzelski, dr Jarosław Olszak, Projekty: dr inż. Jarosław Olszak, dr hab inż. Małgorzata Kwestarz, dr inż. Ewelina Różycka-Wrońska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-7303

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

30 wykład
30 projekt
60 praca własna (wykonanie projektu: obliczenia, dobór urządzeń, wykonanie rysunków, przygotowanie do obrony, uporządkowanie i rozszerzenie wiedzy z wykładów, przygotowanie do egzaminów)

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

3

**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:**

1. Geometria wykreślna i grafika inżynierska
2. Termodynamika i wymiana ciepła
3. Mechanika płynów
4. Materiałoznawstwo
5. Podstawy konstrukcji mechanicznych

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

1. Przekazanie podstaw teoretycznej i praktycznej wiedzy o nowoczesnych kotłach opalanych paliwami ciekłymi i gazowymi, w tym o kotłach kondensacyjnych jako szczegółowych zagadnieniach inżynierskich.
2. Przekazanie podstaw teoretycznych i praktycznej wiedzy o kotłach ciepłowniczych i przemysłowych tak na węgiel jak i biopaliwa stałe jako szczegółowych zagadnień inżynierskich.
3. Przekazanie podstawowych informacji dotyczących doboru źródła ciepła oraz wymagań dotyczących kotłowni.
4. Zagadnienia emisji związanych ze spalaniem energetycznym paliw, biomasy i odpadów (komunalnych, osadów ściekowych, innych).
5. Bezpieczeństwo i sterowanie pracą kotłów.
6. Straty i sprawność kotłów.

**Treści kształcenia:**

Wykłady
1. Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych.
2. Wymiana ciepła przy spalaniu, rodzaje powierzchni wymiany ciepła.
3. Wpływ składu paliwa na proces spalania i emisje.
4. Zagadnienia emisji związanych ze spalaniem energetycznym paliw, biomasy i odpadów (komunalnych, osadów ściekowych, innych).
5. Bezpieczeństwo i sterowanie pracą kotłów.
6. Straty i sprawność kotłów.
7. Budowa i eksploatacja kotłów wodnych i parowych małej i średniej mocy
8. Urządzenia współpracujące z kotłami wodnymi
9. Układy automatyki w kotłowniach
10. Technika kondensacyjna w urządzeniach grzewczych
Projekt
Obliczenia i dobór urządzeń, wchodzących w skład układów technologicznych kotłowni (hydrauliczny, doprowadzania paliwa, odprowadzania spalin, automatyki)
Zapotrzebowania na paliwo, koszty paliwa, emisja zanieczyszczeń
Uzdatnianie wody obiegowej
Wykonanie schematów układów technologicznych oraz rysunków budowlanych instalacyjnych kotłowni

**Metody oceny:**

Wykłady: pisemny egzamin
Ćwiczenia projektowe: wykonanie i obrona projektu
Ocena: Z = 0,6\*C+0,4\*E

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

• Materiały autorskie (dr. M. Chorzelski, dr J. Olszak) udostępnione studentom w trakcie zajęć.
• Kapitaniak A. , Sztraube J. – Poradnik palacza. Budowa i obsługa kotłów rusztowych
• Kruczek S. - Kotły. OWPW. Wrocław 2001.
• Miller A., Lewandowski J.: Układy gazowo - parowe na paliwo stałe. WPW Warszawa 1993
• Mizielińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. OWPW, Warszawa 2011
• Mizielińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT 2009.
• Orłowski P. Dobrzyński W. – Kotły parowe
• Orłowski P. Dobrzański W.- Kotły parowe w energetyce przemysłowej.
• Pronobis M. - Modernizacja kotłów
• Praca zbiorowa: Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WNT, Warszawa 2007
• Turschmid R. Kotłownie i elektrociepłownie przemysłowe.

**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:

Egzamin pisemny, wykonanie i obrona projektu

**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.
Posiad umiejętność projektowania układów doprowadzenia paliw ciekłych i gazowych oraz umiejętność projektowania układów odprowadzenia spalin.
Posiada umiejętność projektowania układu wentylacji pomieszczeń kotłowni.

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U06, IS\_U08, IS\_U12, IS\_U14, IS\_U15, 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:

Dyskusja w trakcie zajęć, obrona projektu

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

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