**Nazwa przedmiotu:**

Źródła ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Małgorzata Kwestarz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

grupa B

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-8407

**Semestr nominalny:**

8 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 100 godzin w tym 32 godziny zajęć z nauczycielem akademickim, 10 godzin konsultacji oraz 58 godzin pracy własnej poświeconej opracowaniu eseju technicznego, prezentacji w ramach zajęć projektowych oraz przygotowanie się do egzaminu.

**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:**

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 16h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 16h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

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

**Limit liczby studentów:**

Grupa projektowa 12-15 osób

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy dotyczącej urządzeń, instalacji i obiektów służących zaopatrywaniu budynków w ciepło, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych technologii wykorzystujących spalanie paliw kopalnych oraz współpracy z energetyką bazującą na paliwach odnawianych.
Nabycie umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów o charakterze projektowym, inwestycyjnym i eksploatacyjnym, związanych ze źródłami ciepła , z zachowaniem wymagań środowiska wewnętrznego i zewnętrznego, w tym przepisów dotyczących ochrony środowiska.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Podział i rola źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych. Paliwa i emisja zanieczyszczeń
Kotły wodne: budowa, eksploatacja, osprzęt
Kotły kondensacyjne w ciepłownictwie
Kotły parowe: budowa, eksploatacja, osprzęt
Procesy spalania w kotłach ciepłowniczych
Spalanie paliw w warstwie fluidalnej
Kotły pyłowe
Silniki spalinowe jako źródło ciepła
Turbiny gazowe i układy gazowo-parowe z kotłami odzysknicowymi w ciepłownictwie

Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Wymagania, jakie powinien spełniać źródła ciepła
Układy hydrauliczne w źródłach ciepła
Układy odprowadzania i oczyszczania spali
Układy ORC
Ogniwa paliwowe
Produkcja chłodu, trigeneracja
Ogniwa paliwowe
Technologie bezemisyjne

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Opracowanie eseju technicznego , przygotowanie i wygłoszenie prezentacji, poprowadzenie dyskusji na temat prezentacji przy aktywnym moderowaniu przez nauczyciela akademickiego

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Kruczek S. : Kotły: konstrukcje i obliczenia , Wrocław: Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, 2001
Miller A., Lewandowski J.: Układy gazowo parowe na paliwo stałe. WNT Warszawa 1993
Mizielińska K., Olszak J.: Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy. OWPW, Warszawa 2005
Praca zbiorowa: Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WNT, Warszawa 2007
Pronobolis M.: Modernizacja kotłów energetycznych, WNT 2009
Skorek J., Kalina J.: Gazowe układy kogeneracyjne, WNT 2005
Wróblewski T., Sikorski W., Rzepa K.: Urządzenia kotłowe. WNT Warszawa 1973

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W11

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05, IS\_U06, IS\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K04, IS\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K04, T1A\_K07