**Nazwa przedmiotu:**

Źródła ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Małgorzata Kwestarz

**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. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

100 godzin pracy studenta, w tym 32 godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, 10 godzin do dyspozycji na konsultacjach. Pozostałe 58 to praca własna studenta w tym badania literaturowe zakończone opracowaniem eseju technicznego , przygotowanie prezentacji i analiza materiału niezbędna do poprowadzenia dyskusji z pozostałymi słuchaczami. Pozostały czas powinien zostać przeznaczony na powtórzenie materiału i przygotowanie się do egzaminu pisemnego wykładów.

**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: | 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:**

Minimalna liczba studentów na zajęcia projektowe 12-15

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy dotyczącej urządzeń, instalacji i obiektów - technologii służących wytwarzaniu ciepła, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych technik wykorzystujących spalanie paliw kopalnych i układów hybrydowych z OZE.
Nabycie umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów o charakterze projektowym, inwestycyjnym i eksploatacyjnym, związanych ze źródłami ciepła z zachowaniem wymagań środowiskowych.

**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, przygotowanie i wygłoszenie prezentacji oraz poprowadzenie dyskusji w grupie.

**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 :**

Wpisz opis

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W19, IS\_W15, IS\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W11, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U17, IS\_U15, IS\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt :**

Weryfikacja:

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

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