**Nazwa przedmiotu:**

Źródła ciepła

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Grzegorz Serejko

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla bloku dyplomowego

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_71

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Wykłady: liczba godzin wg planu studiów - 15 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5 h, przygotowanie do zaliczenia - 5 h, Razem - 25 h = 1 ECTS

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

Wykłady - 15 h = 0,6 ECTS;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,0

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest nabycie przez studenta umiejętności projektowania węzłów ciepłowniczych stosowanych w budownictwie w oparciu o nowe materiały i technologie.

**Treści kształcenia:**

W1 - Konwencjonalne źródła ciepła stosowane w budownictwie. Klasyfikacja źródeł ciepła.
W2 - Budowa kotłów na paliwa stałe i gazowe. Niskoemisjyne źródła ciepła.
W3 - Magazyny paliw. Emitory zanieczyszczeń. Pomieszczenia dla węzłów cieplnych. Kotłownie i maszynownie.
W4 - Zawory trójdrożne i czwórdrożne. Sprzęgło hydrauliczne.
W5 - Automatyka kotłowni. Krzywa grzania. Armatura regulacyjna i zabezpieczająca.
W6 - Kotłownia a środowisko. Remonty i konserwacja kotłowni lokalnych.
W7 - Klasyfikacja i charakterystyka podstawowych typów węzłów cieplnych. Charakterystyki cieplne i hydrauliczne wybranych typów wymienników.
W8 - Bilans cieplny wymienników ciepła.
W9 - Dobór elementów składowych węzłów cieplnych. Automatyczna regulacja i pomiary parametrów w węzłach cieplnych.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z wykładu i zajęć projektowych. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną ocen z wykładu i projektu w proporcjach 50% oceny z wykładu i 50% oceny z projektu.
Zaliczenie treści wykładów dokonane będzie w formie sprawdzianu pisemnego, przeprowadzonego na przedostatnich zajęciach przed zakończeniem semestru. Termin sprawdzianu poprawkowego będzie przypadał na ostatnich zajęciach przed zakończeniem semestru. Warunkiem zaliczenia wykładu jest uzyskanie pozytywnej oceny z sprawdzianu.
Przy ocenianiu sprawdzianu stosowana będzie następująca skala ocen:
5,0 (bardzo dobry) – 91% - 100%
4,5 (ponad dobry) – 81% - 90%
4,0 (dobry) – 71% - 80%
3,5 (dość dobry) – 61% - 70%
3,0 (dostateczny) – 51% - 60%
2,0 (niedostateczny) – 0% - 50%.
Wystawienie oceny 2,0 jest równoznaczne z niezaliczeniem przedmiotu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Pieńkowski K. i inni, "Ogrzewnictwo", Politechnika Białostocka, 1999; 2. Koczyk H. "Ogrzewnictwo praktyczne", 2009;
3. Żarski K., "Węzły cieplne w miejskich systemach ciepłowniczych", Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, Aquarius, Warszawa 1997.
4. Urbaniak A., "Automatyzacja w inżynierii sanitarnej", Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1991.
5. Sadowski A., "Mieszkaniowe węzły cieplne do obsługi instalacji centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej", Instal, 2001, 3, 42-44.
6. Zaborowska E., "Zasady projektowania wodnych węzłów ciepłowniczych", Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2018, wydanie szóste ISBN: 978-83-7348-575-4
7. Żarski K., "Węzły cieplne. Poradnik projektowania", Wydawca: Danfoss HVAC PROJECT, Wydanie pierwsze, 2014 r., ISBN 978-83-929422-5-2
8. Foit H., "Indywidulane węzły cieplne", Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012 r.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów dostosowany do potrzeb społeczno-gospodarczych w ramach zadania 8 projektu NERW PW.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę ogólną związaną z zagadnieniami źródeł ciepła

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W

**Charakterystyka W05\_01:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą nowych rozwiązań stosowanych w źródłach ciepła oraz trendach w zakresie nowych materiałów i technologii.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W06\_01:**

Ma podstawową wiedzę o cyklach funkcjonowania źródeł ciepła.

Weryfikacja:

Kolokwium (W6, W7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W06\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i branżowych baz danych w zakresie projektowania kotłowni i węzłów ciepłowniczych.

Weryfikacja:

sprawdzian pisemny, rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Rozumie potrzebę poznawania nowych osiągnięć techniki, nowych materiałów i technologii w zakresie źródeł ciepła.

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR