**Nazwa przedmiotu:**

Sieci ciepłownicze

**Koordynator przedmiotu:**

Wykład: dr inż. Maciej Chorzelski; Ćwiczenia projektowe: dr inż. M. Ziombska, mgr inż. Michal Pachocki

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOG-ISP-7302

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

30 wykład
30 ćwiczenia projektowe
60 praca własna (uporządkowanie i poszerzenie wiedzy z wykładów, wykonanie projektu, przygotowanie do obrony i kolokwium)

**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:**

Geometria wykreślna i grafika inżynierska,
Mechanika płynów,
Termodynamika i wymiana ciepła,
Wytrzymałość materiałów,
Materiałoznawstwo.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie umiejętności w zakresie projektowania i eksploatacji sieci ciepłowniczej. Obliczanie zapotrzebowania na moc sieci ciepłowniczych o wysokich parametrach. Rurociągi podziemne, preizolowane w sieciach o wysokich parametrach – montaż, oddziaływanie na środowisko w trakcie wykonawstwa, eksploatacji i awarii.

**Treści kształcenia:**

1. Wiadomości ogólne. Typy i rodzaje sieci ciepłowniczych,.
2. Rodzaje nośników ciepła i ich zastosowanie.
3. Obliczenia hydrauliczne i cieplne sieci ciepłowniczych.
4. Obliczenia wytrzymałościowe.
5. Budowa sieci ciepłowniczych tradycyjnych i preizolowanych
6. Warunki techniczne producentów.
7.Wymagania techniczne firm ciepłowniczych.
8. Wykonanie i zatwierdzanie dokumentacji sieci.
9. Sterowanie pracą sieci.
10. Rozwój rozwiązań technicznych, sieci typu "smart" (inteligentne s.c.).

**Metody oceny:**

Wykład - Egzamin
Ćwiczenia - Wykonanie i obrona projektu, zaliczenie kolokwium, obecność na zajęciach
Ocena zintegrowana 0,6 E + 0,4 Ćw

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Randlov P.: Podręcznik ciepłownictwa – system rur preizolowanych. European District Heating Pipe Manufacturers Association 1998
2. Krygier K.: Sieci ciepłownicze – materiały pomocnicze do ćwiczeń. WPW 2006
3. Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych. COBRTI „Instal” 1996
4. Kamler W.: Ciepłownictwo. PWN 1976
5. Aktualne akty prawne: Prawo Energetyczne, dyrektywy UE.
6. Biuletyny informacyjne Prezesa URE.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę umożliwiającą zaprojektowanie sieci ciepłowniczej z uwzględnieniem wytrzymałości i właściwości mechanicznych rur, izolacji i rury osłonowej. Posiada wiedzę umożliwiającą odtworzenie graficzne sieci ciepłowniczej. Posiada wiedzę umożliwiającą zaprojektowanie sieci ciepłowniczej pod względem warunków hydraulicznych i cieplnych oraz posiada wiedzę umozliwjającą wykonanie analizy symulacyjnych.

Weryfikacja:

Egzamin + wykonanie i obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W10, IS\_W12, IS\_W13, IS\_W15, IS\_W19, IS\_W02, IS\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o, P6U\_W, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi samodzielnie z wykorzystaniem programu wspomagającego wykonać obliczenia hydrauliczne i modelowe sieci ciepłowniczej. Potrafi przeprowadzić właściwy dobór urządzeń dosystemów ciepłowniczych jak również wykonac analizę porównawczą w celu doboru urządzeń i armatury. Potrafi przeprowadzić analizę pracy urządzeń stosowanych w sieciach ciepłowniczych oraz ocenic wyniki pomiarów i badań w systemie ciepłowniczym.

Weryfikacja:

Egzamin, wykonanie i obrona projektu, kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U15, IS\_U16, IS\_U18, IS\_U17, IS\_U19, IS\_U21, IS\_U01, IS\_U05, IS\_U06, IS\_U08, IS\_U13

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania w zakresie nowych technologii w ciepłownictwie.
Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów projektowania i eksploatacji sieci ciepłowniczych i ich wpływu na środowiskow warunkach normalnej pracy i w przypadkach awaryjnych.

Weryfikacja:

Dyskusja w trakcie zajęć, obrona projektu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03, IS\_K04

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