**Nazwa przedmiotu:**

Sieci ciepłownicze

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Małgorzata Ziombska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-5303

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład - 16 godzin. Zajęcia projektowe- 16
godzin Przygotowanie do ćwiczeń projektowych -20
 godzin Zapoznanie z literaturą - 10 godzin
Przygotowanie projektu - 30 godzin
Przygotowanie do kolokwium - 15 godzin
Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność
na zaliczeniu - 20 godzin Razem - 127 godzin

**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:**

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła, Geometria wykreślna i grafika inżynierska

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy i umiejętności projektowania, wykonawstwa i eksploatacji sieci ciepłowniczych podziemnych i nadziemnych.
Projektowanie, montaż, eksploatacja w aspekcie oddziaływania na środowisko z uwzględnieniem rozwiązań chroniących przed awarią – systemy alarmowe

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Sieci ciepłownicze – elementy podstawowa terminologia
Ukształtowanie sieci o wysokich parametrach
Bilans mocy cieplnej, obliczenie średnic i strat ciśnienia
Sposoby układania : podgrzew wstępny, samokompensacja, wydłużki
Zasady wymiarowania sieci-długości instalacyjne-siła tarcia, naprężenia
Wykresy rozkładu ciśnienia, metody stabilizacji ciśnienia w sieci
Elementy wyposażenia sieci: elementy konstrukcyjne i budowlane, armatura, urządzenia zabezpieczające
Systemy alarmowe – zabezpieczenie sieci przed awariami
Rozwój sieci ciepłowniczych w aspekcie eliminacji niskiej emisji

Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Wiadomości ogólne , zasady zaliczania przedmiotu
Zasady projektowania sieci ciepłowniczych wodnych o wysokich parametrach
Wymiarowanie sieci: dobór średnic, obliczenie strat ciśnienia, długości instalacyjne, obliczenie elementów wyposażenia
Rysunek montażowy
Zasady wykonywania profilu sieci
Konstruowanie wykresu rozkładu ciśnienia. Dobór urządzeń stabilizacji ciśnienia
Obliczenie samokompensacji i sposoby przejmowania wydłużeń
Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych sieci
Dobór armatury i urządzeń zabezpieczających
Sieci ciepłownicze wysokoparametrowe sztywna i giętkie - przegląd rozwiązań

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Zdanie egzaminu

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Wykonanie projektu i zaliczenie kolokwium. Obecność na zajęciach.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Krygier Krystyna – Sieci ciepłownicze. Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza PW 2012
Krygier K., Klinke T., Sewerynik J. – Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja. Wydawnictwa Sz i P. 2005
Warunki techniczne wykonania, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE układanych bezpośrednio w gruncie. Instal
Randlov P.: Podręcznik ciepłownictwa – system rur preizolowanych. European District Heating Pipe Manufacturers Association
Aktualne normy, ustawy, rozporządzenia z zakresu przedmiotu oraz katalogi

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania wykonawstwa oraz eksploatacji sieci ciepłowniczych. Posiada wiedzę na temat stosowanych urządzeń oraz technik układania sieci,

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu. Wykonanie i obrona projektu oraz zaliczenie kolokwium. Dyskusja w trakcie zajęć

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

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

**Charakterystyka W02:**

Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie projektowania rurociągów w układzie zamkniętym

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu. Wykonanie i obrona projektu oraz zaliczenie kolokwium. Dyskusja w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15, IS\_W19, IS\_W10, IS\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi prawidłowo zaprojektować sieć ciepłowniczą. Potrafi prawidłowo wyznaczyć trasę sieci, odpowiednio dobrać techniki instalacyjne i armaturę, Umie wykonać potrzebne obliczenia. Umie zaprezentować efekty swojej pracy.

Weryfikacja:

Zdanie egzaminu. Wykonanie i obrona projektu oraz zaliczenie kolokwium. Dyskusja na zajęciach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U08, IS\_U13, IS\_U14, IS\_U19, IS\_U21, IS\_U05, IS\_U06

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka :**

Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Rozumie potrzebę rozwoju zawodowego i stałego dokształcania się

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Dyskusja na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03, IS\_K06

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