**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:**

.

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Rysunek techniczny i geometria wykreślna, Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy i umiejętności projektowania, wykonawstwa i eksploatacji sieci ciepłowniczych podziemnych i naziemnych. Zdobycie wiedzy i umiejętności projektowania rurociągów w układzie zamkniętym. Projektowanie, montaż, eksploatacja w aspekcie oddziaływania na środowisko z uwzględnieniem rozwiązań chroniących przed awarią .

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Sieci ciepłownicze – podstawowa terminologia, elementy, rodzaje
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
Elementy wyposażenia sieci: elementy konstrukcyjne i budowlane, armatura, urządzenia zabezpieczające
Systemy alarmowe – zabezpieczenie sieci przed awariami

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
Obliczenia samokompensacji ; sposoby przejmowania wydłużeń
Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych sieci
Dobór armatury i urządzeń zabezpieczających.
Sieci ciepłownicze nisko- i wysokoparametrowe - przegląd rozwiązań

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Zdanie egzaminu

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Wykonanie i obrona projektu oraz 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, 2013 r
Randlov P.: Podręcznik ciepłownictwa – system rur preizolowanych. European District Heating Pipe Manufacturers Association 1998
Aktualne akty prawne i normy z zakresu przedmiotu

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_W19, IS\_W15, IS\_W12, IS\_W08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W11, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W02:**

Posiada ugruntowaną wiedzę w zakresie projektowania rurociągów w układzie zamkniętym

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W19, IS\_W15, IS\_W14, IS\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 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 efekty kierunkowe:** IS\_U19, IS\_U17, IS\_U13, IS\_U08, IS\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U11, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14, T2A\_U09, T2A\_U13, T2A\_U15, T2A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt U02:**

Potrafi zaprojektować sieć przewodów w układzie zamkniętym

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U21, IS\_U17, IS\_U13, IS\_U08, IS\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U04, T1A\_U06, T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14, T2A\_U09, T2A\_U13, T2A\_U15, T2A\_U16, T1A\_U09, T1A\_U14, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Dyskusja na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K03, IS\_K02, IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K02, T1A\_K01

**Efekt K02:**

Rozumie potrzebę rozwoju zawodowego i stałego dokształcania się

Weryfikacja:

Wykonanie i obrona projektu. Dyskusja na zajęciach

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K03, IS\_K02, IS\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K02, T1A\_K01