**Nazwa przedmiotu:**

Ciepłownictwo

**Koordynator przedmiotu:**

dr. inż. M. Ziombska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-MZP-3205

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Wykład - 8 godzin. Zajęcia projektowe- 16 godzin
Przygotowanie do ćwiczeń projektowych i konsultacje - 10 godzin
Zapoznanie z literaturą - 15 godzin
Przygotowanie projektu - 25 godzin
Przygotowanie do zaliczenia wykładów, obecność na zaliczeniu - 10 godzin
Razem - 84 godzin

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

1

**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: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła, Mechanika płynów, Materiałoznawstwo, Źródła ciepła, Sieci ciepłownicze, Rysunek techniczny lub grafika inżynierska

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Uzyskanie zrozumienia procesów zachodzących w systemach ciepłowniczych oraz zaawansowanych umiejętności projektowania sieci podziemnych i nadziemnych. Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów o charakterze projektowym, eksploatacyjnym i inwestycyjnym z zakresu ciepłownictwa. Poznanie perspektyw rozwoju ciepłownictwa.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Podział systemów ciepłowniczych-ukształtowanie, parametry. budowa, zastosowanie.
Moc zamówiona. Straty ciepła w systemach ciepłowniczych. Jakość wody sieciowej.
Problemy główne w ciepłownictwie miejskim - przegląd zagadnień.
Podział i rola źródeł ciepła w systemach ciepłowniczych. Budowa kotłów wodnych. Układy kogeneracyjne. Zasobniki ciepła w układach ciepłowniczych.
Węzły ciepłownicze. Sieci ciepłownicze - wszystkie stosowane rozwiązania.
Techniki układania sieci ciepłowniczych różnych typów.
Analizy hydrauliczne pracy systemów ciepłowniczych.
Rozwój systemów ciepłowniczych w aspekcie polityki energetycznej Polski, uwarunkowań prawnych, ochrony środowiska
Program ćwiczeń projektowych
Bloki tematyczne (treści):
Omówienie zakresu projektu.
Zasady projektowania systemów ciepłowniczych wysokoparametrowych z sieciami pod- i naziemnymi.
Zasady projektowania systemów ciepłowniczych niskoparametrowych.
Rysunki projektowe- plany zagospodarowania terenu, profile, schematy montażowe, inne.
Przeprowadzenie analizy hydraulicznej przykładowego systemu ciepłowniczego.
Analiza doboru elementów wyposażenia sieci, armatury. pomp w systemach ciepłowniczych.
Projektowanie i obliczenia sieci ciepłowniczych kanałowych. Trasa, wyposażenie, podpory stałe.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
zaliczenie egzaminu
Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych
wykonanie i obrona projektu, zaliczenie kolokwium, obecność na zajęciach

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

biuletyny branżowe Urzędu Regulacji Energetyki
aktualne normy, ustawy, rozporządzenia z zakresu ciepłownictwa
K. Krygier – „Sieci ciepłownicze – materiały pomocnicze do ćwiczeń”
K. Krygier, T. Klinke, J. Sewerynik – „Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja”
P. Randlov – „Podręcznik ciepłownictwa – system rur preizolowanych”
W. Kamler – „Ciepłownictwo”

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu ciepłownictwa. Posiada wiedzę na temat stosowanych urządzeń. Zna kierunki rozwoju ciepłownictwa.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W19, IS\_W15, IS\_W12, IS\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przeprowadzić analizę porównawczą w celu doboru urządzeń stosowanych w ciepłownictwie. Potrafi wykonać i przedstawić we właściwej formie projekt, system lub proces w zakresie ciepłownictwa. Zna i stosuje poprawną terminologię.

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U20, IS\_U19, IS\_U17, IS\_U13, IS\_U08, IS\_U06, IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.o, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

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

Weryfikacja:

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

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO