**Nazwa przedmiotu:**

Chłodnictwo i pompy ciepła - projekt

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marian Trafczyński/adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_35\_P

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Projekt: liczba godzin wg planu studiów - 15, zapoznanie z literaturą - 5, opracowanie wyników, wykonanie prac projektowych i przygotowanie do zaliczenia - 5. Razem godzin 25

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

Projekt - 15h = 1 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt: ćw. projektowe - 15h, zapoznanie z literaturą - 5h, opracowanie wyników, wykonanie prac projektowych i przygotowanie do zaliczenia - 5h; razem 25h = 1,0 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

Projekty 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest stosowanie wiedzy z zakresu chłodnictwa i pomp ciepła w projektowaniu instalacji i urządzeń dla potrzeb inżynierii środowiska

**Treści kształcenia:**

P1. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na centralne ogrzewanie (CO) oraz na ciepłą wodę użytkową (CWU) w instalacji pompy ciepła.
P2. Wyznaczyć podstawowe parametry chrakteryzyjące pracę teoretycznego obiegu pompy ciepła i parametry rzotworu roboczego.
P3. Wyznaczyć podstawowe parametry charakteryzujące pracę rzeczywistego obiegu pomy ciepła - prówanie z obiegiem teoretycznym.
P4. Obliczenia poziomego gruntowego wymiennika ciepła w instalacji pompy ciepła.
P5. Obliczenia pionowego gruntowego wymiennika ciepła w instalacji pompy ciepła.
P6. Wyznaczyć pozostałe wielkości charakteryzujące instalację pompy ciepła.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia projektu w semestrze są następujące:
• Obecność na ćwiczeniach projektowych
• Uzyskanie punktów w ilości od 51 do 100 za wykonanie i obronę projektu.
Ocena wynika z liczby uzyskanych punktów wg przeliczenia:
Od 51 do 60 – ocena dostateczna
Od 61 do 70 – ocena ponad dostateczna
Od 71 do 80 – ocena dobra
Od 81 do 90 – ocena ponad dobra
Od 91 do 100 – ocena bardzo dobra

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Rubik M.: – Pompy ciepła, poradnik, Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa 1999 r.
2. Rubik M.: – Chłodnictwo, PWN, Warszawa 1986 r.
3. Rubik M., Kołodziejczyk L.: Technika chłodnicza w klimatyzacji, Arkady, Warszawa 1976
4. Zalewski W.: – Pompy ciepła, IPPU Masta, Gdańsk 2001
5. Jones , W.P.: – Klimatyzacja, Arkady, Warszawa 2001 r.
6. Miesięcznik „Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna”
7. Miesięcznik „Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja"

**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 W04\_02:**

Ma wiedzę szczegółową z zakresu techniki chłodniczej oraz obiegów chłodniczych. Zasad działania i budowy maszyn i urządzeń chłodniczych. Zasad projektowania wykonawstwa i eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych. Podstaw teoretyczne pomp ciepła. Nniskotemperaturowych źródeł ciepła i sposobów jego pozyskiwania, a także rozwiązań konstrukcyjnych i charakterystyk pomp ciepła. Stosowanie wiedzy z zakresu chłodnictwa i pomp ciepła w projektowaniu instalacji i urządzeń dla potrzeb inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W04\_02

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

**Charakterystyka W08\_03:**

Ma podstawową wiedzę z zakresu standardów i norm technicznych związanych z czynnikami chłodniczymi w aspekcie również środowiska.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_W08\_03

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U

**Charakterystyka U07\_01:**

Potrafi wykorzystać dostępne oprogramowanie (pakiet Microsoft Office oraz AutoCad) do opracowania i prezentacji zadań opisowo-obliczeniowych.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U07\_01

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

**Charakterystyka U15\_01:**

Potrafi dokonać wyboru właściwego narzędzia wspomagającego proces obliczeń cieplnych obiegów chłodniczych i grzejnych pomp ciepła.

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U15\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U16\_03:**

Potrafi wybrać właściwy sposób do przeprowadzenia obliczeń inżynieskich w zależności od rodzaju i stopnia złożonoąci układów obiegów chłodniczych urządzeń chłodniczych i grzewczych pomp ciepła zgodnie z podaną specyfiką zaprojektować uwzględniając specyfikę czynników chłodniczych i dodatkowe uwarunkowania, takie, jak dochładzanie i regeneracja..

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I1A\_U16\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

Ma świadomość ważności i rozumie środowiskowe skutki działalności inżynierskiej w chłodnictwie

Weryfikacja:

Obserwacje podczas uczestnictwa w ćwiczeniach projektowych (P1-P6)

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

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