**Nazwa przedmiotu:**

Systemy ogrzewcze

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Mieczysław Dzierzgowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, termodynamika, wymiana ciepła

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rzeczywistymi procesami cieplnymi i hydraulicznymi zachodzącymi w systemach ogrzewczych w warunkach projektowych oraz eksploatacyjnych, analiza i ocena warunków oraz zakresu pracy grzejników, wymienników ciepła i zaworów regulacyjnych. Nabycie umiejętności projektowania i eksploatacji ogrzewań konwekcyjnych i płaszczyznowych, węzłów cieplnych dla budynków nowoprojektowanych a także optymalnej modernizacji istniejących instalacji centralnego ogrzewania i węzłów cieplnych w budynkach istniejących po ich termorenowacji.

**Treści kształcenia:**

Charakterystyki regulacyjne grzejników konwekcyjnych i płaszczyznowych
Wybrane zagadnienia techniczne i ekonomiczne związane z termorenowacją budynków. Metodyka racjonalnego dostosowania cieplnego i hydraulicznego istniejącej instalacji centralnego ogrzewania do zmniejszonych ( rzeczywistych ) potrzeb cieplnych poszczególnych pomieszczeń i budynku. Optymalizacja i racjonalne zakresy modernizacji istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynkach istniejących.
Zasady projektowania regulacji wstępnej instalacji. Autorytety armatury regulacyjnej instalacji, Współpraca zaworu termostatycznego z grzejnikiem. Ogrzewania wodne pompowe mieszkaniowe w układzie poziomym: - zasady projektowania, Straty ciepła przewodów transportowych, autorytet cieplny grzejników. Ogrzewania płaszczyznowe ( podłogowe, ścienne) metody wymiarowania, kryteria stosowania, zasady projektowania, Ogrzewania płaszczyznowe elektryczne zasady projektowania
Regulacja eksploatacyjna instalacji ogrzewczych, racjonalne dostosowanie wykresu regulacyjnego do charakterystyki cieplnej budynku – zmodyfikowane wykresy regulacyjne. Regulacja ilościowo- jakościowa w miejskiej sieci ciepłowniczej - założenia i wymagania.
Charakterystyki techniczne, eksploatacyjne oraz cechy regulacyjne stosowanych wymienników ciepła na cele centralnego ogrzewania i przygotowania cwu, - wymagania i kryteria oceny
Węzły cieplne, stosowane układy połączeń, ich charakterystyka techniczna i eksploatacyjna – zasady wymiarowania i doboru elementów.
Wybrane zagadnienia związane z centralnym przygotowaniem ciepłej wody użytkowej i racjonalnej współpracy z systemem ogrzewczym w budynku. Dobór zasobników ciepła i ich wpływ na wymiarowanie i eksploatację instalacji. Charakterystyka cieplna budynku i jej wpływ na warunki pracy instalacji ogrzewczej i węzła, długość okresu ogrzewania i roczne zużycie ciepła. Metody obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewanych budynków mieszkalnych
Monitoring, zasady zbierania, przetwarzania oraz interpretacji podstawowych parametrów eksploatacyjnych o budynkach, instalacjach ogrzewczych i węzłach cieplnych.
Określanie rocznego zużycia ciepła i kosztów eksploatacyjnych za ogrzewania obiektów, stosowane metody podziału tych kosztów między indywidualnych odbiorców ocena rozwiązań.
Charakterystyki techniczne, eksploatacyjne oraz właściwości regulacyjne grzejników konwekcyjnych i płaszczyznowych) – przykłady obliczeniowe
Dopasowanie cieplne i hydrauliczne istniejącej instalacji c.o. i węzła cieplnego do rzeczywistych potrzeb cieplnych pomieszczeń w budynku ocieplonym (grzejniki, pompa, węzeł wymiennikowy).
Projektowanie ogrzewania mieszkaniowego wodnego w układzie poziomym: konwekcyjnego i podłogowego. Przykłady projektowania ogrzewania płaszczyznowego elektrycznego
Projektowanie węzła cieplnego 2 – funkcyjnego na cele co i cwu, z zasobnikiem ciepła i bez, dobór wymienników ciepła, zaworów regulacyjnych licznika ciepła. Analiza warunków pracy węzła w warunkach obliczeniowych, w okresie przejściowym i w czasie lata
Opracowanie racjonalnego wykresu regulacyjnego dla budynków energooszczędnych i istniejących, ocieplonych po dostosowaniu do rzeczywistych potrzeb cieplnych budynku instalacji ogrzewczej, efekty techniczne i energetyczne tych działań

**Metody oceny:**

0,4 W + 0,3L + 0,3 P

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Rabjasz R. Dzierzgowski M..: Ogrzewanie podłogowe – poradnik Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1995
2. Krygier K., Klinke T., Sewerynie J., Ogrzewnictwo, wentylacja, klimatyzacja, Wydawnictwa szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995 r.
3. Koczyk H. :Ogrzewnictwo dla praktyków Systherm Serwis s.c., Poznań 2002
4. Nantka M., Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006 r.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe