**Nazwa przedmiotu:**

Ciepłownictwo

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Krzysztof Wojdyga, dr inż. Jarosław Olszak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

CIEP

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Razem 100 godz. = 4 ECTS: wykład 30 godz, ćwiczenia projektowe 30 godz, wykonanie projektu 20 godz., przygotowanie do zaliczenia przedmiotu 20 godz.

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

Razem 60 godz. = 2,5 ECTS: wykład 30 godz, ćwiczenia 30 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Razem 50 godz. = 2 ECTS: ćwiczenia projektowe 30 godz., wykonanie projektu 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika techniczna, Wymiana ciepła, Mechanika płynów, Materiałoznawstwo, Ogrzewnictwo.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy dotyczącej urządzeń, instalacji i obiektów służących zaopatrywaniu budynków w energię. Poznanie zagadnień związanych planowaniem i eksploatacją systemów ciepłowniczych.
Nabycie umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów o charakterze projektowym, inwestycyjnym i eksploatacyjnym, związanych ze źródłami ciepła oraz z układami sieci ciepłowniczych. Obliczanie zapotrzebowania na moc sieci ciepłowniczych o niskich parametrach. Rurociągi podziemne o niskich parametrach, rurociągi nadziemne - montaż, oddziaływanie na środowisko w trakcie wykonawstwa, eksploatacji i awarii.

**Treści kształcenia:**

WYKŁAD:<ol>
<li>Rys historyczny. Perspektywy i kierunki rozwoju systemów ciepłowniczych.
<li>Uwarunkowania prawne rozwoju systemów ciepłowniczych.
<li>Polityka energetyczna Polski i UE. Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym.
<li>Prognozy zapotrzebowania na ciepło w systemach ciepłowniczych.
<li>Efektywność energetyczna w systemach ciepłowniczych.
BAT (Best available technic).
<li>Straty ciepła w systemach ciepłowniczych.
<li>Szczelność w sieciach ciepłowniczych. Metody badani nieszczelności.
<li>Analizy hydrauliczne pracy systemów ciepłowniczych. Praca wielu źródeł na wspólna sieć.
<li>Metody ograniczania emisji zanieczyszczeń z dużych źródeł spalania.
<li>Układy ko generacyjne. Podstawy teoretyczne, obiegi termodynamiczne. Rozwiązania konstrukcyjne instalacji ko generacyjnych.
<li>Gazowe układy kogeneracyjne. Podstawy teoretyczne, obiegi termodynamiczne. Układ ORC.
<li>Wprowadzenie do energetyki jądrowej.
<li>Procesy spalania odpadów komunalnych. Rozwiązania prawne i techniczne w spalarniach odpadów.
<li>Zasobniki ciepła w układach ciepłowniczych.
<li>Bezpieczeństwo w systemach ciepłowniczych i zagrożenia pracy systemów ciepłowniczych.</ol>
ĆWICZENIA PROJEKTOWE:<ol>
Technologie ciepłownicze. Współczesne rozwiązania dostawy ciepła. Efektywność energetyczna systemów ciepłowniczych.
Zużycie ciepła w budynku na centralne ogrzewanie i podgrzanie ciepłej wody użytkowej. Określenie na mocy zamówionej. Obliczenie kosztów ciepła z dostarczonego sieci ciepłowniczej Obliczenie kosztów paliwa przy ogrzewaniu budynku z kotłowni lokalnej.
Wyznaczenie emisji zanieczyszczeń przy spalaniu paliw na potrzeby grzewcze budynku.
Ukształtowanie sieci ciepłowniczych. Zasady projektowania preizolowanych i kanałowych sieci ciepłowniczych: obliczanie przepływów i strat ciśnienia, dobór średnic, kompensacja wydłużeń termicznych, komory i studzienki ciepłownicze, odwodnienie i odpowietrzenie, podpory pod rurociągi.

**Metody oceny:**

WYKŁAD: Egzamin<br>
ĆWICZENIA PROJEKTOWE:<br>
Wykonanie i obrona projektu kotłowni parowej.<br>
Wykonanie i obrona projektu niskoparametrowej sieci ciepłowniczej, zaliczenie kolokwium.<br>
OCENA ZINTEGROWANA:
0,6E + 0,4P

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Kruczek S.: Kotły. Konstrukcje i obliczenia. OW Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001;<br>
[2] Krygier K.: Sieci ciepłownicze – materiały pomocnicze do ćwiczeń. WPW 2006;<br>
[3] Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska. WNT, Warszawa 1997;<br>
[4] Miller A., Lewandowski J.: Układy gazowo parowe na paliwo stałe. WNT, Warszawa 1993;<br>
[5] J. Marecki, Gospodarka cieplno-elektryczna. WNT 1991r.;<br>
[6] Mizielińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT, Warszawa 2008;<br>
[7] Pronobis M.: Modernizacja kotłów energetycznych. WNT, Warszawa 2002;<br>
[8] Randlov P.: Podręcznik ciepłownictwa – system rur preizolowanych. European District Heating Pipe Manufacturers Association 1998;<br>
[9] Prawo Energetyczne, dyrektywy Unii Europejskiej, rozporządzenia krajowe;<br>
[10] URE biuletyny branżowe;<br>
[11] Rybak W.: Spalanie i współspalanie bipaliw stałych. OW Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006;<br>
[12] Warych J.: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT, Warszawa 1998;<br>
[13] Wróblewski T., Sikorski W., Rzepa K.: Urządzenia kotłowe. WNT Warszawa 1973.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt CIEPW1:**

Posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie systemów ciepłowniczych.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPW2:**

Posiada szczegółową wiedzę z zakresu budowy eksploatacji i modelowania pracy systemów ciepłowniczych.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPW3:**

Posiada szczegółowa wiedzę z zakresu planownia, rozwoju systemów ciepłowniczych, zna i rozumie aktualne kierunki modernizacji systemów ciepłowniczych w zakresie źródeł ciepła, sieci ciepłowniczych i odbiorców ciepła.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt CIEPU1:**

Potrafi samodzielnie przedstawić ocenę techniczna, technologiczną i funkcjonalnąurządzeń stosowanych w ciepłownictwie.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPU2:**

Potrafi samodzielnie analizować i wyznaczać wskaźniki zużycia energii i wskaźniki emisji występujące w ciepłownictwie.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPU3:**

Potrafi wykonać samodzielnie analizy ekonomiczno - techniczne różnych rozwiązań stosowanych w systemach ciepłowniczych.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt CIEPK1:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych w zakresie ciepłownictwa.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPK2:**

Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu systemów ciepłowniczych na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

**Efekt CIEPK3:**

Ma świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa w tym praw autorskich.

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**