**Nazwa przedmiotu:**

Systemy klimatyzacji

**Koordynator przedmiotu:**

Dr hab. inż. Anna Bogdan, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISCOW-MSP-2402

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

Wykład - 30 godzin,
Laboratorium - 15 godzin,
Ćwiczenia projektowe - 30 godzin,
Zapoznanie z literaturą - 15 godzin,
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych -15 godzin,
Przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 15 godzin,
Przygotowanie do egzaminu - 15 godzin,
Przygotowanie i obrona projektu - 15 godzin,
Razem - 150 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:**

3

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczenie kursu inżynierskiego

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Kontynuacja przedmiotu "wentylacja i klimatyzacja" z III roku studiów. Wykłady obejmują tematykę wentylacji i klimatyzacji w rozszerzonym zakresie oraz problemy związane z projektowaniem systemów HVAC w budynkach niskoenergetycznych. Uzyskanie niezbędnych wiadomości z zakresu wentylacji i klimatyzacji do wykonywania obowiązków zawodowych na poziomie mgr inż

**Treści kształcenia:**

1. Wykład:
Wymiana ciepła człowiek - środowisko
Wentylacja wyporowa
Indywidualne systemy klimatyzacyjne
Powietrzno-wodne systemy klimatyzacyjne
Wentylacja hybrydowa
Techniczne sposoby oszczędzania energii przy zastosowaniu klimatyzacji
Odciągi miejscowe
Instalacje sprężonego powietrza
Podciśnieniowe instalacje centralnego oczyszczania budynków
Suszenie materiałów
Transport pneumatyczny
Urządzenia odpylające w procesach technologicznych
Procesy odbioru technicznego instalacji klimatyzacyjnych
2. Ćwiczenia projektowe:
Obliczanie i dobór urządzeń do wentylacji indywidualnej
Obliczanie i dobór nawiewników wyporowych
Obliczanie i dobór klimakonwektorów wentylatorowych
Obliczanie i dobór stropów i belek chłodzących
Obliczanie zużycie energii w systemach wentylacji i klimatyzacji
Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych, obliczenie i dobór urządzeń, analiza techniczno-ekonomiczna
Obliczanie technologicznych instalacji powietrznych
Obliczenie instalacji sprężonego powietrza
3. Laboratorium:
Komfort cieplny przy zastosowaniu indywidualnych nawiewów powietrza
Badanie wymiany ciepła człowieka - środowisko
Badanie wymiennika do odzysku ciepła z powietrza usuwanego
Analiza procesów klimatyzacyjnych dla klimatyzatora typu split
Szacowanie wymiany powietrza na podstawie zaniku gazu znacznikowego

**Metody oceny:**

Egzamin końcowy w sesji. Zaliczenie ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja, Politechnika Wrocławska, 2011
Recknagel, Sprenger, Hoenmann, Schramek: Ogrzewanie i Klimatyzacja, EWFE Gdańsk
Jones W.P.: Klimatyzacja, Arkady Warszawa 2001
Ullrich Hans-Jurgen: Technika klimatyzacyjna – Poradnik, IPPU Masta Gdańsk 2001
Szymański T., Wasiluk W.: Wentylacja użytkowa – Poradnik, IPPU Masta Gdańsk 1999
Pawiłojć A., Targański W., Bonca Z.: Odzysk ciepła w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, IPPU MASTA, Gdańsk 1998
Wydawnictwa REHVA i ASHRAE

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada szczegółową, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu projektowania, budowy i modernizacji instalacji COWiG.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

**Efekt W02:**

Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji w zakresie systemów wentylacji i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W11

**Efekt W03:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu właściwości fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i instalacjach COW.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas egzaminu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W06

**Efekt U07:**

Potrafi projektować, realizować i eksploatować elementy systemu klimatyzacyjnego.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas ćwiczeń projektowych oraz w ramach wykładów dotyczących realizacji i eksploatacji instalacji klimatyzacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W08, T2A\_W09

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi dobrać typowe urządzenia stosowane w wentylacji lub klimatyzacji.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas ćwiczeń projektowych w postaci realizacji zadania projektowego (obliczenie fragmentu instalacji).

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U12

**Efekt U02:**

Potrafi przeprowadzać ocenę techniczną typowych urządzeń stosowanych w wentylacji lub klimatyzacji.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas ćwiczeń projektowych – analiza techniczna instalacji wentylacji/klimatyzacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U17, T2A\_U19

**Efekt U03:**

Potrafi zaprojektować instalacje w zakresie: kształtowania wymaganej jakości powietrza wewnętrznego stosując właściwe narzędzia do wspomagania projektowania lub grafiki inżynierskiej.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas ćwiczeń projektowych w postaci realizacji zadania projektowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U15, T2A\_U19

**Efekt U04:**

Potrafi ocenić prawidłowość działania i obliczyć parametry eksploatacyjne instalacji wentylacji i klimatyzacji.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas realizacji laboratorium – analiza efektywności odzysku ciepła w instalacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U15, T2A\_U18

**Efekt U05:**

Potrafi prowadzić analizę wpływu wybranych parametrów procesu na jego efektywność energetyczną w trakcie eksploatacji systemów klimatyzacyjnych.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas realizacji laboratorium – analiza efektywności odzysku ciepła w instalacji.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U13, T2A\_U17

**Efekt U06:**

Potrafi przeprowadzić analizę techniczno-ekonomiczną układów technologicznych stosowanych w praktyce w zakresie klimatyzacji.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas ćwiczeń projektowych w postaci realizacji zadania projektowego dotyczącego instalacji sprężonego powietrza.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U02, T2A\_U09, T2A\_U14, T2A\_U16

**Efekt U07:**

Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych w systemach klimatyzacyjnych.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas realizacji laboratorium – analiza efektywności odzysku ciepła w instalacji oraz analiza środowiska wewnętrznego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U06, T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U10

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

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

Weryfikacja:

Weryfikacja w ramach wykładów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03

**Efekt K02:**

Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.

Weryfikacja:

Weryfikacja podczas realizacji zadań w laboratorium.

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K04