**Nazwa przedmiotu:**

Wentylacja i klimatyzacja

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż./ Sławomir Grabarczyk/ adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_32\_01

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do kolokwium - 10, razem - 50;
Ćwiczenia: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5, przygotowanie do zaliczenia - 5, razem - 25;
Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, wykonanie pracy projektowej - 25, razem - 50;
Razem - 125 godzin

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

Wykłady - 30 h; Ćwiczenia - 15 h; Projekty - 15 h;
Razem - 60 h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10 h, wykonanie pracy projektowej - 25 h;
Razem - 50 h = 2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Fizyka budowli

**Limit liczby studentów:**

wykład min. 15 studentów; ćwiczenia 15-30 studentów. projekt 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest edukacja w zakresie rozumienia procesów zachodzących w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz nabycie przez studenta umiejętności w zakresie projektowania i eksploatacji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.

**Treści kształcenia:**

W1 - Podstawowe pojęcia o wentylacji i klimatyzacji; klasyfikacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; zadania wentylacji i klimatyzacji;
W2 - Rodzaje wentylacji: naturalna, mechaniczna, hybrydowa; podstawowe systemy wentylacji i klimatyzacji obiektów budowlanych;
W3 - Parametry obliczeniowe powietrza dla wentylacji i klimatyzacji;
W4 - Komfort cieplny i jego wskaźniki; kryteria klasyfikacji w zakresie komfortu; jakość powietrza wewnętrznego;
W5 - Bilans zysków ciepła i wilgoci oraz zanieczyszczeń w pomieszczeniach;
W6 - Ustalanie strumieni powietrza wentylacyjnego; rozdział powietrza w pomieszczeniu; strumień powietrza nawiewanego do pomieszczenia; nawiewniki i kratki wywiewne;
W7 - Wykres Moliera; procesy uzdatniania powietrza: oczyszczanie powietrza, ogrzewanie, chłodzenie, osuszanie i nawilżanie; procesy klimatyzacyjne w okresie letnim i zimowym; recyrkulacja i mieszanie strumieni powietrza wentylacyjnego.
C1 - Ustalanie parametrów obliczeniowych powietrza wewnętrznego i zewnętrznego;
C2 - Obliczanie bilansu zysków i strat ciepła dla klimatyzacji - przykłady;
C3 - Obliczanie strumieni powietrza wentylacyjnego; dobór nawiewników - przykłady;
C4 - Obliczanie procesów klimatyzacyjnych w oparciu o wykres Moliera - przykłady.
P1 - Omówienie zakresu zadania projektowego i jego założeń;
P2 - Ustalanie obciążenia chłodniczego dla instalacji klimatyzacji;
P3 - Projekt rozdziału powietrza w pomieszczeniach budynku użyteczności publicznej;
P4 - Procesy klimatyzacyjne w okresie letnim i zimowym;
P5 - Dobór centrali klimatyzacyjnej.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z części wykładowej oraz części praktycznej. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną ocen w proporcjach: 50% oceny z wykładu, 25% oceny z ćwiczeń, 25% oceny z projektu.
Zaliczenie części wykładowej odbędzie się na podstawie dwóch kolokwiów przeprowadzonych w połowie semestru oraz na przedostatnich zajęciach w semestrze. Przewiduje się termin poprawkowy dla tych zaliczeń na ostatnich zajęciach w semestrze. Warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie dwóch pozytywnych ocen. Ocenę końcową z części wykładowej stanowi średnia z kolokwiów.
Przy zaliczeniu sprawdzianów z części wykładowej stosowana będzie następująca skala ocen przyporządkowana określonej procentowo ilości wiedzy: 5,0 – 91÷100%, 4,5 – 81÷90%, 4,0 – 71÷80%, 3,5 – 61÷70%, 3,0 – 51÷60%, 2,0 – 0÷50%.
Zaliczenie części ćwiczeniowej odbędzie się na podstawie sprawdzianu przeprowadzonego na przedostatnich zajęciach w semestrze. Przewiduje się termin poprawkowy dla tych zaliczeń na ostatnich zajęciach w semestrze.
Zaliczenie części projektowej odbywa się na podstawie oceny projektu oraz jego obrony przez studenta.
Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych jest obowiązkowa. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie trzech zajęciach w semestrze - wymagane usprawiedliwienie nieobecności.
Studenci którzy nie zaliczyli przedmiotu i uzyskali rejestrację na kolejny semestr, powinni zgłosić się do prowadzącego zajęcia na początku następnego semestru celem ustalenia terminu poprawy.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Malicki M., Wentylacja i klimatyzacja, PWN, Warszawa 1980
2. Szymański T., Wasiluk W., Wentylacja użytkowa-Poradnik, IPPU Masta, Gdańsk 1999
3. Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja – podstawy, OWPWr, Wrocław 2008
4. Lipska B., Nawrocki W., Podstawy projektowania wentylacji – przykłady, WPŚ, Gliwice 1997
5. Przydróżny S., Wentylacja, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991
6. Recknael H., Sprenger E., Honmann W., Schramek E.R., Poradnik „Ogrzewnictwo Klimatyzacja Ciepła woda Chłodnictwo”, Omni Scala, Wrocław 2008
7. Przydróżny S., Ferencowicz J., Klimatyzacja, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1988
8. Aktualnie obowiązujące akty prawne i normy

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W04\_04:**

Ma szczegółową wiedzę pozwalającą na zaprojektowanie elementów składowych instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynku

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium (W1-W7), sprawdzian z ćwiczeń audytoryjnych (C1-C4), zadanie projektowe (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W04\_04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł w zakresie projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Weryfikacja:

Egzamin, Kolokwium (W1-W7), Zadanie projektowe (P1-P5)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejętność samokształcenia się

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwium (W1-W7)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U07\_01:**

Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do wykonywania obliczeń (MS Office) instalacji wentylacji i klimatyzacji

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2-P3)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U14\_01:**

Potrafi dokonać identyfikacji niezbędnych działań inżynierskich do wykonania zadania projektowego w zakresie wentylacji i klimatyzacji

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U14\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U16\_03:**

Potrafi zaprojektować, zgodnie z założeniami, instalację wentylacji i klimatyzacji

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1-P5)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę poznawania nowych osiągnięć techniki, nowych technologii w zakresie wentylacji i klimatyzacji budynków; rozumie potrzebę dalszego dokształcania w zakresie projektowania systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K01\_02:**

Rozumie znaczenie i potrzebę zdobycia uprawnień budowlanych w zakresie projektowania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1-P5)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_K01\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01