**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\_02

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, przygotowanie do kolokwium - 10, przygotowanie do egzaminu - 15, razem - 50;
Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 10, wykonanie pracy projektowej - 25, razem - 50;
Razem - 100 godzin

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

Wykłady - 15 h; Projekty - 15 h;
Razem - 30 h = 1,2 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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika płynów, Termodynamika techniczna, Fizyka budowli

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, 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 - Zasady prowadzenia i obliczania przewodów wentylacyjnych, opory hydrauliczne liniowe i miejscowe, metody obliczeń przewodów wentylacyjnych nawiewnych i wywiewnych, wyrównanie ciśnień w trójnikach;
W2 - Elementy instalacji wentylacyjnych: czerpnie, wyrzutnie, komora kurzowa, filtry powietrza, nagrzewnice, chłodnice, komory zraszania, nawilżacze, przepustnice, wentylatory, itd. maszynownia wentylacyjna;
W3 - Systemy VAV ze zmiennym strumieniem powietrza wentylacyjnego;
W4 - Odzysk ciepła w instalacjach wentylacyjnych: regeneratory, rekuperatory, wymienniki z czynnikiem pośredniczącym, rurka ciepła, wymienniki gruntowe;
W5 - Tłumienie hałasu w instalacjach wentylacyjnych;
W6 - Automatyczna regulacja procesów klimatyzacyjnych: elementy automatyki, podstawowe schematy sterowania;
W7 - Zagadnienia eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, inspekcje systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, pomiary wydajności w instalacjach wentylacyjnych;
W8 - Koszty eksploatacji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
P1 - Obliczanie hydrauliczne instalacji wentylacyjnej;
P2 - Sporządzenie dokumentacji rysunkowej zaprojektowanej instalacji wentylacyjnej;
P3 - Specyfikacja techniczna instalacji przewodów wentylacyjnych;
P4 - Opracowanie koncepcji zmian w celu dostosowania instalacji do funkcjonowania ze zmiennym strumieniem powietrza.

**Metody oceny:**

1. Obecność na wykładach jest zalecana. Obecność na zajęciach projektowych jest obowiązkowa.
2. Efekty uczenia się przypisane do wykładu będą weryfikowane podczas egzaminu. Efekty uczenia się przypisane do ćwiczeń projektowych będą weryfikowane podczas zaliczania zadania projektowego.
3. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z egzaminu oraz ćwiczeń projektowych. Łączna ocena przedmiotu stanowi średnią ważoną ocen z egzaminu i części projektowej, w proporcjach: 60% oceny z wykładu i 40% oceny z projektu. Planowane są dwa terminy egzaminu w sesji letniej i jeden w sesji jesiennej. Przy ocenianiu egzaminu 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 projektowej odbywa się na podstawie oceny zadania projektowego.
4. Ocena z egzaminu przekazywana jest do wiadomości studentów niezwłocznie po sprawdzeniu prac, forma przekazywania ocen jest ustalana ze studentami w trakcie zajęć.
5. Student ma prawo przystąpić do egzaminu w trzech wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych. Poza okresem sesji egzaminacyjnych przewiduje się termin zerowy egzaminu dla tych studentów, którzy wykażą się terminową realizacją zadań w ramach ćwiczeń projektowych. Termin zerowy egzaminu jest również wliczany do liczby egzaminów.
6. Student powtarza, z powodu niezadowalających wyników, całość zajęć wykładowych. Ocena niedostateczna z zadania projektowego skutkuje koniecznością powtarzania ćwiczeń projektowych.
7. Na egzaminie podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, każdy piszący powinien mieć długopis. Podczas weryfikacji efektów uczenia się z części projektowej zajęć student może mieć kalkulator. Pozostałe materiały pomocnicze, a także urządzenia elektroniczne podczas weryfikacji efektów uczenia się są zabronione.
8. Jeżeli podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zostanie stwierdzona niesamodzielność pracy studenta lub korzystanie przez niego z materiałów lub urządzeń innych niż dozwolone w regulaminie przedmiotu, student uzyskuje ocenę niedostateczną i traci prawo do zaliczenia przedmiotu w jego bieżącej realizacji.
9. Rejestrowanie dźwięku i obrazu przez studentów w trakcie zajęć jest zabronione.
10. Prowadzący zajęcia umożliwia studentowi wgląd do jego ocenionych prac pisemnych do końca danego roku akademickiego w terminach konsultacji.

**Egzamin:**

tak

**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 instalacji wentylacji i klimatyzacji w budynku

Weryfikacja:

Egzamin, zadanie projektowe (P1-P4)

**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, Zadanie projektowe (P1-P4)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U03\_01:**

Potrafi opracować dokumentację rysunkową dotyczącą zaprojektowanej instalacji wentylacji i klimatyzacji

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P2)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejętność samokształcenia się

Weryfikacja:

Egzamin, zadanie projektowe (P1-P4)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U07\_01:**

Wykorzystuje oprogramowanie komputerowe do wykonywania obliczeń (MS Office) oraz tworzenia rysunków (AutoCAD) zaprojektowanej instalacji wentylacji i klimatyzacji

Weryfikacja:

Zadanie projektowe (P1-P4)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07

**Efekt U13\_03:**

Potrafi dokonać krytycznej analizy sytemu wentylacji i klimatyzacji oraz ocenić isteniejące rozwiązanie w zakresie kosztó i technicznych aspektów eksploatacji instalacji.

Weryfikacja:

Dyskusja na wykładzie (W7-W8)

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U13\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**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-P4)

**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-P4)

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01