**Nazwa przedmiotu:**

Wentylacja i Klimatyzacja

**Koordynator przedmiotu:**

 dr inż. Jerzy Sowa

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIKU-IZP-7303

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

wykłady: 16h,
ćwiczenia projektowe: 16h,
zapoznanie z literaturą:10h,
przygotowanie do kolokwium: 20h,
przygotowanie projektu: 40h,
przygotowanie do egzaminu: 30h.
Razem: 132

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Mechanika płynów
Termodynamika techniczna

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z zasadami działania, projektowania i wykonawstwa instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

**Treści kształcenia:**

Program wykładu Bloki tematyczne (treści): Definicje wentylacji i klimatyzacji. Jakość powietrza w pomieszczeniach. Metody określania wymaganego strumienia powietrza zewnętrznego i wentylacyjnego. Komfort cieplny. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego i wewnętrznego. Zyski i straty ciepła w pomieszczeniach. Zyski wilgoci w pomieszczeniach. Aerodynamika przepływu powietrza w pomieszczeniu. Obliczanie przewodów wentylacyjnych. Rodzaje wentylatorów. Elementy wyposażenia instalacji wentylacyjnych. Energooszczędność w systemach wentylacji. Podstawowe systemy klimatyzacji komfortu: systemy powietrzne, systemy powietrzno-wodne, systemy z bezpośrednim odparowaniem czynnika. Specyfika instalacji wentylacji w budynkach mieszkalnych i zamieszkanie zbiorowego.
Program ćwiczeń projektowych Bloki tematyczne (treści): Ustalanie wymaganego strumienia powietrza zewnętrznego. Ustalanie parametrów obliczeniowych. Obliczanie zysków ciepła i wilgoci. Dobór urządzeń pomieszczeniowych do systemu klimatyzacji powietrzno-wodnej. Dobór elementów nawiewnych i wywiewnych. Układ i wymiarowanie sieci przewodów. Dobór centrali klimatyzacyjnej.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: Egzamin
Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych: Zaliczenie kolokwium. Wykonanie i zaliczenie projektu instalacji klimatyzacyjnej budynku biurowego

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Recknagel, Sprenger, Schramek, Kompendium Wiedzy: Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo – łącznie z zagadnieniami przygotowania ciepłej wody i techniki chłodniczej, OMNI SCALA, WROCŁAW, 2008
2. Maksymilian Malicki, Wentylacja i klimatyzacja, Państwowe Wydawnictwo-Naukowe Warszawa 1980 (1977).
3. Maksymilian Malicki, Tablice do obliczania przewodów wentylacyjnych, Arkady, 1977.
4. Jerzy Makowiecki, Klimatyzacja – ćwiczenia, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1978.
5. Jerzy Makowiecki, Montaż i eksploatacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, Arkady, Warszawa, 1973.
6. G Lampe, A. Pfeil, R Schmittlutz, M. Tokarz, Projekt klimatyzacji a projekt budynku, Arkady 1981.
7. Aleksander Pełech, Wentylacja i klimatyzacja – podstawy, Politechnika Wrocławska 2008
8. Stanisław Przydróżny, Jan Ferencowicz, Klimatyzacja, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1989.
9. Stanisław Przydróżny, Wentylacja, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1991.
10. W.P. Jones, Klimatyzacja, Arkady, Warszawa, 2001.
11. Fritz Steimle, Kurs klimatyzacji, Arkady, 1979.

**Witryna www przedmiotu:**

Wykład: https://moodle.usos.pw.edu.pl/course/view.php?id=574 Projekt: https://moodle.usos.pw.edu.pl/course/view.php?id=620

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Rozumie funkcję wentylacji i klimatyzacji, zna stosowane systemy wentylacji i klimatyzacji, posiada wiedzę na temat zalecanych parametrów w pomieszczeniach wentylowanych i klimatyzowanych, zna metodykę obliczeń zysków ciepła, zna metodykę określania wymaganej ilości powietrza.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad organizowania rozdziału powietrza w pomieszczeniu, zna podstawowe parametry charakteryzujące prace elementów nawiewnych, zna stosowane typy elementów nawiewnych, ich konstrukcję i zasadę działania

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę na temat zasad wymiarowania i obliczania sieci przewodów wentylacyjnych, zna zasady doboru prędkości w sieci przewodów, zasadę obliczania liniowych i miejscowych strat ciśnienia, zna budowę i charakterystykę pracy wentylatorów

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W10, IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat urządzeń przygotowania powietrza w instalacjach wentylacji i klimatyzacji, procesów w nich zachodzących, konstrukcji i zasady działania.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W12, IS\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat urządzeń do odzysku ciepła w instalacjach wentylacji i klimatyzacji, procesów w nich zachodzących, konstrukcji, zasady działania i stosowania.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W06:**

Posiada uporządkowaną wiedzę na temat stosowanych filtrów powietrza, ich budowy i zasad stosowania, zna przebieg procesu filtracji powietrza.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W09, IS\_W10, IS\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi przeprowadzić obliczenia obciążenia cieplnego pomieszczenia, w tym obliczenia zysków od ludzi, oświetlenia, urządzeń, nasłonecznienia, potrafi obliczyć wymaganą ilość powietrza wentylacyjnego.

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi obliczyć spadki ciśnienia występujące w sieci przewodów wentylacyjnych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

Wykłady - Egzamin
Projekt - Obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK