**Nazwa przedmiotu:**

Wentylacja i klimatyzacja

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Anna Charkowska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

przedmioty obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.1110-ISIKU-MZP3204

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

wykłady: 16h, zajęcia projektowe: 8h, ćwiczenia audytoryjne: 8h, zapoznanie z literaturą: 5h, przygotowanie do kolokwium: 15h, przygotowanie do zajęć audytoryjnych i projektowych: 10h, wykonanie projektu: 20h, przygotowanie do egzaminu: 16h. Razem: 90h

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:
Wiedza dotycząca przepływów płynów oraz termodynamiki.
Wentylacja i klimatyzacja na poziomie studiów pierwszego stopnia.
Obsługa programów wspomagających projektowanie instalacji

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Student otrzymuje zaawansowaną wiedzę pozwalającą na rozwiązywanie problemów przy projektowaniu i działaniu instalacji wentylacyjnych/klimatyzacyjnych oraz przygotowanie do pracy zarówno samodzielnej, jak i zespołowej w zakresie zagadnień technicznych, technologicznych i badawczych dla tego typu instalacji, w szczególności dotyczącą:
wentylacji wywiewnej przemysłowej (odciągi miejscowe)
wentylacji nawiewnej w obiektach przemysłowych
urządzeń do odzyskiwania energii w instalacjach wentylacyjnych/klimatyzacyjnych
wentylacji grawitacyjnej

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
Bloki tematyczne (treści):
Systemy wentylacji i klimatyzacji
Wentylacja przemysłowa, odciągi miejscowe - wymagania prawne, budowa instalacji, urządzenia wentylacyjne odciągów miejscowych,
Oczyszczanie powietrza usuwanego z instalacji przemysłowych
Wentylacja nawiewna do obiektów przemysłowych
Urządzenia do odzyskiwania energii w instalacjach wentylacyjnych/klimatyzacyjnych
Wentylacja budynków mieszkalnych

Program ćwiczeń audytoryjnych
Bloki tematyczne (treści):
Obliczanie urządzeń odciągów miejscowych
Obliczanie urządzeń do odzyskiwania energii - przebieg procesów przygotowania powietrza - obliczenia i przedstawienie graficzne na wykresie Molliera dla wybranych układów urządzeń (wśród nich: wymiennik krzyżowy, wymiennik obrotowy niehigroskopijny)
Obliczanie wybranych rozwiązań z systemów klimatyzacyjnych

Program zajęć projektowych:
obliczanie instalacji i dobór urządzeń dla instalacji odciągów miejscowych dla różnych źródeł zanieczyszczeń
- obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego
- dobór urządzeń odciągów miejscowych
- dobór urządzeń do oczyszczania zanieczyszczonego powietrza,
- obliczanie sieci przewodów wentylacyjnych wyciągowych, dobór wentylatora, wyrzutni powietrza
- propozycja rozwiązania systemu wentylacji mechanicznej nawiewnej
Wykonanie rysunków technicznych instalacji:
Rzut skala 1:50
Przekrój skala 1:50
Aksonometria instalacji wyciągowej
Szkic rozwiązania instalacji nawiewnej

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
 Egzamin

Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych:
Obecność obowiązkowa; zaliczone pozytywnie kolokwium

Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych:
Obecność obowiązkowa, prawidłowe i terminowe wykonanie projektu i jego pozytywne zaliczenie (obrona).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Recknagel, Sprenger, Honmann, Schramek: „Kompedium wiedzy, ogrzewnictwo. Klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, OMNI SCALA, Wrocław 2008
Ullrich Hans-Jurgen: Technika klimatyzacyjna – Poradnik, IPPU Masta Gdańsk 2001
Szymański T., Wasiluk W.: Wentylacja użytkowa – Poradnik, IPPU Masta Gdańsk 1999
M. Malicki „Wentylacja i klimatyzacja” PWN 1974
J. Makowiecki „Klimatyzacja ćwiczenia” Politechnika Warszawska 1974
W.P.Jones „Klimatyzacja” Arkady 2001
M. Gutowski „Cłodnictwo i klimatyzacja” WNT Warszawa 2007
A. Pełech „Wentylacja i klimatyzacja-podstawy”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008
Gliński M., Ograniczanie zapylenia na stanowiskach pracy, CIOP, Warszawa, 1999
Gliński M., Optymalizacja parametrów powietrza w pomieszczeniach pracy. Miejscowa wentylacja wywiewna. Poradnik, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2007
Malicki M., Odciągi miejscowe, Poradnik projektanta, Arkady, Warszawa, 1959
Malicki M., Tablice do obliczania przewodów wentylacyjnych, Arkady, 1977
Szymański T., Wasiluk W., Wentylacja użytkowa, Poradnik, MASTA, Gdańsk, 1999

Czasopisma branżowe:
Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja, SIGMA-NOT Sp. z o.o. Warszawa
Rynek Instalacyjny, Dom Wydawniczy MEDIUM Warszawa
Chłodnictwo i Klimatyzacja EURO\_MEDIA, Warszawa
INSTAL, Warszawa
aktualne akty prawne

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Student zna :
problem występowania zanieczyszczeń powietrza w obiektach przemysłowych
urządzenia odciągów miejscowych,
Wymagania prawne dotyczące NDS, NDSCh, NDSP
rozróżnia system wentylacji i klimatyzacji, zna klasyfikację systemów wentylacji i klimatyzacji
Rodzaje systemów wentylacji miejscowej i rodzaje urządzeń wentylacji wywiewnej miejscowej,
Parametry charakteryzujące działanie odciągów miejscowych,
Zasady projektowania systemów odciągów miejscowych,
Urządzenia służące do oczyszczania powietrza usuwanego,
Zasady projektowania wentylacji nawiewnej scentralizowanej i zdecentralizowanej dla hali przemysłowej
Zasady i warunki działania wentylacji grawitacyjnej

Rozporządzenia w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu, wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W19, IS\_W15, IS\_W13, IS\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student potrafi:
przedstawić założenia projektowe dla systemów odciągów miejscowych,
dobrać odpowiednie urządzenia wentylacyjne,
przeanalizować warunki ich pracy w zakładzie przemysłowym,

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu, wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U19, IS\_U18, IS\_U12, IS\_U08, IS\_U06, IS\_U05, IS\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UO, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Student :
Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

zaliczenie egzaminu, wykonanie projektu, dyskusja

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K03, IS\_K04, IS\_K05, IS\_K06, IS\_K01, IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR, P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KK