



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wentylacja

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3 / 5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

15

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Mieczysław Porowski prof. PP

email: mieczyslaw.porowski@put.poznan.pl

tel. 61 665-2414

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

1. Wiedza:



Ma wiedzę z matematyki, fizyki, chemii i biologii która jest podstawą dla zrozumienia przekształceń matematycznych oraz identyfikacji i oceny zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych w powietrzu.

Ma wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów w zakresie termodynamiki powietrza wilgotnego, teorii wnikania, przewodzenia i przenikania ciepła oraz dynamiki płynów.

Ma wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów w zakresie termodynamiki powietrza wilgotnego, teorii wnikania, przewodzenia i przenikania ciepła oraz dynamiki płynów.

2. Umiejętności:

Umiejętności wykonywania przekształceń matematycznych, wyprowadzeń wzorów matematycznych oraz rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych.

Umiejętność wykonywania obliczeń hydraulicznych, obliczeń strat ciepła oraz wykonywania rysunków w technice AutoCAD.

3. Kompetencje społeczne:

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

Cel przedmiotu

Poszerzenie wiedzy z zakresu teoretycznych podstaw i praktycznych rozwiązań systemów wentylacji pomieszczeń i urządzeń wentylacyjnych oraz podstaw doboru i działania układów wentylacyjnych dla różnych rodzajów pomieszczeń.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada wiedzę dotyczącą systematyki szeroko rozumianego komfortu klimatycznego, wyznaczania obciążeń dla wentylacji, w szczególności zysków ciepła jawnego, zysków wilgoci, emisji zanieczyszczeń oraz metod wyznaczania ilości powietrza wentylacyjnego (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W01, KIS_W02, KIS_W03, KIS_W04]
2. Zna podstawowe struktury układów wentylacji mechanicznej nawiewnej, wywiewnej i nawiewno-wywiewnej, w tym układów z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W02, KIS_W04, KIS_W05, KIS_W07]
3. Ma wiedzę w zakresie charakterystyk wszystkich elementów składowych central wentylacyjnych, w szczególności: filtrów powietrza, nagrzewnic, wymienników do odzysku ciepła, wentylatorów (uzyskane na wykładzie) - [KIS_W03, KIS_W04]
4. Ma wiedzę w zakresie obliczeń aerodynamicznych instalacji powietrznych, w tym wyznaczania strat ciśnienia, charakterystyk instalacji, współpracy wentylatora i sieci przewodów oraz metod regulacji wydajności tego układu (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W03, KIS_W04]



5. Zna podstawowe systemy rozdziału powietrza w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie, charakterystyki nawiewników i wywiewników (uzyskane na wykładzie) - [KIS_W02, KIS_W03, KIS_W04]
6. Ma ogólną wiedzę dotyczącą akustyki pomieszczeń oraz zasad obliczeń akustycznych i doboru tłumików (uzyskane na wykładzie) - [KIS_W02, KIS_W07]
7. Zna modele matematyczne i rozwiązania wentylacji naturalnej w halach przemysłowych, w tym aeracji (uzyskane na wykładzie) - [KIS_W03, KIS_W04]
8. Zna podstawowe struktury odciągów miejscowych stosowanych w wentylacji przemysłowej, metody ich wymiarowania oraz aplikacje (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [KIS_W04, KIS_W05, KIS_W07]

Umiejętności

1. Potrafi wyznaczyć emisję obciążeń, w tym obliczyć zyski ciepła jawnego i zyski wilgoci jako obciążenia dla wentylacji oraz wyznaczyć ilości powietrza wentylacyjnego dla ustalonej i nieustalonej emisji obciążeń (uzyskane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [KIS_U01, KIS_U04, KIS_U10]
2. Potrafi wykonać obliczenia w zakresie rozdziału powietrza w pomieszczeniu w celu doboru nawiewników i wywiewników (uzyskane na ćwiczeniach projektowych) - [KIS_U01, KIS_U02, KIS_U03, KIS_U04]
3. Potrafi wykonać obliczenia wydajności cieplnej nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej z uwzględnieniem skuteczności urządzeń do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz przedstawić interpretację obliczeń na wykresie h-x (uzyskane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [KIS_U04, KIS_U10]
4. Potrafi wykonać obliczenia aerodynamiczne instalacji powietrznej, dobrać przekroje kanałów, obliczyć straty ciśnienia oraz punkt pracy układu wentylator - sieć przewodów (uzyskane na ćwiczeniach audytoryjnych i projektowych) - [KIS_U04, KIS_U10, KIS_U15]
5. Potrafi wykonać obliczenia w celu zwymiarowania dowolnego odciągu miejscowego z okapem, ssawą lub obudową (uzyskane na ćwiczeniach projektowych) - [KIS_U04, KIS_U15]
6. Potrafi korzystać z katalogów producentów urządzeń i dobrać urządzenia w oparciu o wykresy lub programy doborowe (uzyskane na ćwiczeniach projektowych) - [KIS_U01, KIS_U02]
7. Potrafi wykonać rysunki w ramach projektu w technice AutoCad (uzyskane na ćwiczeniach projektowych) - [KIS_U01, KIS_U02, KIS_U04, KIS_U10]
8. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [KIS_U17]

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość wpływu komfortu klimatycznego na samopoczucie człowieka (uzyskane na wykładzie) - [KIS_K01, KIS_K05, KIS_K06]



2. Ma świadomość znaczenia wentylacji jako elementu technicznego wyposażenia budynku wpływającego na zdrowie i bezpieczeństwo człowieka (uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach projektowych) - [KIS_K01, KIS_K05, KIS_K06]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

- egzamin pisemny (efekty: W01,W02,W03,W04,W05,W07,U01,U04):

czas trwania 90 min, sprawdzenie umiejętności (1 zadanie), sprawdzenie wiedzy (8 pytań), max. 55 pkt., dopuszczenie do egzaminu ustnego min. 50% max. liczby punktów,

- egzamin ustny (pytania uzupełniające).

Ocenianie:

Ćw. projektowe (efekty: U01,U02,U03,U04,U10,U11,U15)

Indywidualny projekt - możliwość wyboru tematu w zakresie lokalizacji budynku i przeznaczenia pomieszczenia. Projekt składa się z 4 zadań, każde zadanie oceniane jest w oparciu o termonowość wykonania (10-20% oceny), konsultacje projektu (ocena pracy indywidualnej) (10-30% oceny) oraz poprawność wykonania każdej części projektu (50-80% oceny). Każda część projektu podlega ocenie. Należy zaliczyć każdą część na osobną, pozytywną ocenę, a ocena końcowa to średnia ocena z 4 zadań. Próg zaliczenia dla każdego zadania ustalany jest osobno, przy czym należy zyskać minimum 50% punktów za poprawność wykonania danego zadania.

Ćwiczenia audytoryjne

Kolokwium pisemne z zakresu części analitycznej projektu, zaliczenie od min. 50% max. liczby punktów

Treści programowe

Definicje wentylacji i klimatyzacji, klasyfikacja. Parametry klimatu zewnętrznego. Parametry komfortu klimatycznego, w tym komfortu cieplnego, równanie Fanguera. Jakość powietrza w pomieszczeniach: emisja ditlenku węgla, pyły, drobnoustroje, aerosole, NDS. Obciążenia dla wentylacji i klimatyzacji: zyski ciepła jawnego, zyski wilgoci, emisja zanieczyszczeń. Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego dla ustalonej i nieustalonej emisji obciążeń. Systemy rozdziału powietrza w pomieszczeniach, klasyfikacja i charakterystyka strumieni powietrza, nawiewniki, wywiewniki. Systemy rozdziału powietrza w pomieszczeniach specjalnych. Wymiarowanie przewodów powietrznych, linie ciśnień. Elementy central i instalacji wentylacyjnych - obliczenia i dobór: wentylatory, filtry, nagrzewnice, rekuperatory,



regeneratory, tłumiki, czerpnie, wyrzutnie, przepustnice, klapy przeciwpożarowe. Akustyka instalacji powietrznych - zagadnienia ogólne. Źródła hałasu, tłumienie własne instalacji, obliczenia akustyczne i dobór tłumików. Struktury układów wentylacji naturalnej i mechanicznej. Podział wentylacji w przemyśle. Aeracja - modele matematyczne, rozwiązania techniczne. Odciąg miejscowe - zasady wymiarowania okapów, ssaw, obudów, sieci przewodów. Urządzenia oczyszczające powietrze w instalacjach wentylacji przemysłowej. Zastony powietrzne - klasyfikacja, wymiarowanie, aplikacje. Systemy wentylacji dla różnych rodzajów przemysłu.

Tematyka ćwiczeń audytoryjnych obejmuje zadania: obliczenia strumienia powietrza z różnych kryteriów, dobór parametrów powietrza nawiewanego, równanie zaniku zanieczyszczeń, bilans mocy urządzeń (wymyenniki ciepła, nagrzewnica), recyrkulacja powietrza, linie ciśnień w układzie wentylacyjnym, regulacja aerodynamiczna instalacji.

Tematyka ćwiczeń projektowych: wykonanie projektu instalacji wentylacyjnej dla wybranego pomieszczenia typu open-space. Projekt obejmuje: dobór parametrów powietrza wewnętrznego, dobór strumienia powietrza wentylacyjnego, zaprojektowanie rozdziału powietrza, dobór elementów nawiewno-wywiewnych, czerpni wyrzutni, dobór centrali wentylacyjnej, obliczenia hydrauliczne instalacji, weryfikacja doboru wentylatorów, rysunki instalacyjne (schemat instalacji w aksonometrii, rzuty instalacji w pomieszczeniu i maszynowni, przekroje instalacji w pomieszczeniu i maszynowni oraz przekroje szachtów).

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy. Ćwiczenia projektowe: prezentacja rozwiązań zagadnień analitycznych, projektowych, studia przypadku, konsultacje indywidualnych rozwiązań.

Literatura

Podstawowa

1. Przydróżny S.: Wentylacja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991.
2. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.R.: Kompendium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, Wydawnictwo Omni Scala, Wrocław 2008.
3. Pełech A.: Wentylacja i klimatyzacja - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008.
4. Pełech A., Szczęśniak S.: Wentylacja i klimatyzacja. Zadania z rozwiązaniami i komentarzami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2012.
5. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 1980.
6. Jones W.P.: Klimatyzacja. ARKADY. Warszawa 2001.

Uzupełniająca

1. Mizieliński B.: Systemy oddymiania budynków. WNT Warszawa 1999.



2. Gaziński B.: Technika klimatyzacyjna dla praktyków. Komfort cieplny, zasady obliczeń i urządzenia. Systherm Serwis. Poznań 2005.

3. Baumgarth, Horner, Reeker: Poradnik Klimatyzacji. Tom 1: Podstawy. Wydanie 1 polskie na podstawie 5. zmienionego i rozszerzonego wydania niemieckiego. Systherm, Poznań 2011.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności