



Wentylacja i klimatyzacja

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria środowiska	Cykl kształcenia 2020/21	
Specjalność -	Kod przedmiotu WIKSiGISS.I30B.2665.20	
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji	Języki wykładowe Polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny	
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	
	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
	Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie	
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Włodzimierz Białas	
Pozostali prowadzący	Włodzimierz Białas	
Okresy Semestr 5, Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe/warsztatowe: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi a także w wybranych obiektach przemysłowych.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	fizyczne podstawy parametrów stanu powietrza wilgotnego, rozumie mechanizm przemian stanu powietrza przy stałej i zmiennej zawartości wilgoci; zna bilansowe podstawy obliczeń wielkości strumienia powietrza wentylacyjnego oraz zasady organizacji wymiany powietrza w pomieszczeniu	IS_P6S_WG02	Egzamin pisemny
W2	metody projektowania przewodów i urządzeń wentylacji mechanicznej ogólnej i klimatyzacji komfortu.	IS_P6S_WG11	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	wyznaczyć na wykresie "i-x" Molliera parametry stanu wynikające z przemian powietrza wilgotnego w procesach jego uzdatniania; potrafi na podstawie bilansu określić obciążenie chłodnicze pomieszczenia oraz obliczyć wymagany strumień powietrza wentylacyjnego.	IS_P6S_UW01	Projekt
U2	dobrać niektóre urządzenia uzdatniające powietrze i elementy peryferyjne w klimatyzacji; potrafi zaprojektować sieć jednoprzewodowej klimatyzacji z centralnym przygotowaniem powietrza.	IS_P6S_UW10	Projekt
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	rozumienia znaczenia wentylacji lub klimatyzacji dla dobrego samopoczucia i zdrowia użytkowników pomieszczeń a także dla wymiernych i niewymiernych zysków zakładów pracy; ma świadomość konieczności sprawdzania wpływu zastosowanych rozwiązań na środowisko i zużycie energii.	IS_P6S_KK01	Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	30	
Konsultacje	30	
Przygotowanie projektu	40	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
Przygotowanie do zajęć	10	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150	ECTS 5.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 90	ECTS 3.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 30	ECTS 1.0

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
------------	--------------------------	--------------------------------

1.	<p>1. Zadania wentylacji. Warunki mikroklimatu i jakość powietrza w pomieszczeniach o różnej funkcji. Rodzaje wentylacji, podział i ogólna charakterystyka systemów wentylacyjnych.</p> <p>2. Parametry stanu powietrza wilgotnego, wykres „i-x” Molliera, współczynniki kierunkowe przemian powietrza.</p> <p>3. Podstawowe przemiany powietrza wilgotnego: ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie, mieszanie mas powietrza – opis analityczny i rozwiązania graficzne na wykresie „i-x”.</p> <p>4. Bilans ciepłno-wilgotnościowy pomieszczeń wentylowanych (klimatyzowanych) – zyski ciepła i wilgoci ze źródeł wewnętrznych.</p> <p>5. Bilans ciepłno-wilgotnościowy pomieszczeń wentylowanych (klimatyzowanych) – zyski ciepła ze źródeł zewnętrznych.</p> <p>6. Równania ogólne wymiany powietrza, obliczenia wielkości strumienia masy i objętości powietrza wentylacyjnego.</p> <p>7. Organizacja przepływu powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach. Charakterystyka strug nawiewanych i wywiewanych, metody wymiarowania strug nawiewanych. Sposoby rozdziału powietrza wentylacyjnego – wentylacja wyporowa, źródłowa, mieszająca.</p> <p>8. Równanie ciągłości strumienia powietrza. Ciśnienia w przewodach powietrznych, straty ciśnienia przy przepływie powietrza przez przewody, rozkład ciśnienia w przewodach sieci wentylacyjnych.</p> <p>9. Wentylatory: rodzaje, zasady działania, budowa. Charakterystyki wentylatorów.</p> <p>10. Podstawy doboru wentylatorów do współpracy z instalacją wentylacyjną, charakterystyka sieci wentylacyjnej, metody regulacji wydajności wentylatorów w układzie przewodów wentylacyjnych.</p> <p>11. Metody wymiarowania przewodów wentylacyjnych, obliczanie instalacji wentylacyjnej nawiewnej, wyrównywanie ciśnień w węzłach, dobór nawiewników i wywiewników.</p> <p>12. Podział i charakterystyka urządzeń wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych.</p> <p>13. Elementy instalacji i central klimatyzacyjnych: filtry powietrza, nagrzewnice, chłodnice, nawilżacze wodne, nawilżacze parowe.</p> <p>14. Przygotowanie chłodu w instalacjach klimatyzacyjnych. Sposoby i urządzenia do odzysku energii w systemach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.</p> <p>15. Akustyka, pojęcia podstawowe, identyfikacja źródeł hałasu w urządzeniach wentylacyjnych, tłumienie własne w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, tłumiki hałasu.</p>	Wykład
----	--	--------

2.	<p>Projekt instalacji klimatyzacji jednoprzewodowej scentralizowanej z odzyskiem ciepła w budynku biurowym.</p> <p>1-3. Obliczenia zysków ciepła i wilgoci oraz emisji dwutlenku węgla w okresie ciepłym.</p> <p>4-6. Bilans cieplno-wilgotnościowy i emisji dwutlenku węgla w okresie zimnym.</p> <p>7. Obliczenia wielkości strumienia powietrza wentylacyjnego w okresie ciepłym i okresie zimnym.</p> <p>8-9. Określenie parametrów powietrza nawiewanego i powietrza za wymiennikiem ciepła oraz przedstawienie uzdatniania powietrza w okresie zimnym i ciepłym na wykresie "i-x".</p> <p>10-12. Dobór urządzeń nawiewnych i wywiewnych na powtarzalnej kondygnacji.</p> <p>13-14. Wymiarowanie przewodów wentylacyjnych. Obliczenia strat ciśnienia w magistralnych przewodach nawiewnych.</p> <p>Zajęcia 15. Zaliczenie ćwiczeń.</p>	Ćwiczenia projektowe/warsztatowe
----	--	----------------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Pokaz/demonstracja, Wykład, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny	50%
Ćwiczenia projektowe/warsztatowe	Projekt, Aktywność na zajęciach	50%

Wymagania wstępne

fizyka, termodynamika techniczna, budownictwo ogólne.

Literatura

Obowiązkowa

- Pełech A.: Wentylacja i klimatyzacja – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2008
- Ullrich H-J.: Technika klimatyzacyjna – poradnik, Wydawnictwo IPPU Masta Gdańsk, 2001;
- Baumgarth, Horner, Reeker: Poradnik klimatyzacji. Tom 1: podstawy, Wydawnictwo Systherm, Poznań 2010
- Szymański T. Wasiluk W.: Wentylacja użytkowa, Wydawnictwo IPPU Masta Gdańsk, 1999;
- Jones W.P.: Klimatyzacja, Wydawnictwo Arkady Warszawa, 2001

Dodatkowa

- Recknagel H., Sprenger E. Hoenmann W.: Ogrzewanie i klimatyzacja-poradnik, Wydawnictwo EWFE Gdańsk, 1994;
- Nantka M.: Wentylacja z elementami klimatyzacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. II, 2015
- Gutkowski K. M., Butrymowicz D. J.: Chłodnictwo i klimatyzacja, wydawnictwo: WNT, 2007 wyd. II
- Praca zbiorowa pod redakcją Gazińskiego B.: Technika klimatyzacyjna, wydawnictwo Systherm Serwis s.c., 2005
- Przydróżny S.: Wentylacja, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IS_P6S_KK01	Absolwent jest gotów do wykazywania krytycznego podejścia do posiadanej wiedzy i odbieranych treści, jest świadomy, że wynik działalności inżyniera jest uzależniony od prawidłowego rozpoznania problemu i zastosowania właściwego rozwiązania - rozumie znaczenie wiedzy i w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów
IS_P6S_UW01	Absolwent potrafi wyznaczyć parametry fizyczne ciał stałych i cieczy oraz parametry ruchu, potrafi opisać problem z zakresu przemian i obiegów termodynamicznych, potrafi rozwiązywać analitycznie proste układy elektryczne
IS_P6S_UW10	Absolwent potrafi rozwiązać problem z zakresu techniki sanitarnej, zaprojektować prosty system lub urządzenie służące do oczyszczania wody i ścieków, unieszkodliwiania odpadów, doprowadzenia wody i gazu oraz odprowadzenia ścieków; umie zaprojektować elementy systemu odwadniającego
IS_P6S_WG02	Absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki, fizyki ciała stałego, termodynamiki i elektrotechniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w urządzeniach i obiektach inżynierskich
IS_P6S_WG11	Absolwent zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu technologii oczyszczania wód i ścieków oraz gospodarki odpadami; zna metody unieszkodliwiania małych ilości ścieków i odpadów komunalnych, elementy składowe systemów wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych oraz podstawowe systemy infrastruktury technicznej na obszarach rolnych i zurbanizowanych; zna zasady eksploatacji i kontroli stanu technicznego instalacji, urządzeń i obiektów