



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Diagnostyka i integracja systemów HVAC

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

10

Ćwiczenia

Laboratoria

8

Projekty/seminaria

8

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Radosław Górzeński

email: radoslaw.gorzenski@put.poznan.pl

tel. 61 665 3968

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. 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 zjawisk termicznych i mikrobiologicznych w pomieszczeniach i urządzeniach do przygotowania powietrza.

Ma wiedzę z termodynamiki, wymiany ciepła i mechaniki płynów, wentylacji - w zakresie termodynamiki powietrza wilgotnego, teorii wnikania, przewodzenia i przenikania ciepła oraz przepływów powietrza w pomieszczeniach i urządzeniach wentylacyjnych.

2. Umiejętności



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

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

3. Kompetencje społeczne

Student powinien mieć świadomość skutków podejmowanych decyzji. Mieć świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Mieć świadomość wartości posiadanej wiedzy teoretycznej i praktycznej

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami badań i diagnostyki instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w ramach badań odbiorczych, kontrolnych, weryfikacyjnych. Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności nadzorowania i wykonywania badań oraz interpretacji wyników.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma wiedzę w zakresie praw opisujących przepływ cieczy i gazów w przewodach
2. Student ma wiedzę w zakresie szczelności powietrznej kanałów i budynków
3. Student ma wiedzę w zakresie strat ciepła przewodów i kanałów
4. Student ma wiedzę w zakresie technologii i materiałów instalacyjnych, łączenia przewodów i sieci w systemy
5. Student ma wiedzę w zakresie rozwiązywania zadań inżynierskich, w tym doboru struktur układów ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji
6. Student ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń w tym systemów technicznego wyposażenia budynków
7. Student ma wiedzę o trendach rozwojowych w dziedzinie systemów technicznego wyposażenia budynków

Umiejętności

1. Student potrafi interpretować wyniki uzyskanych pomiarów, wyciągać wnioski i formułować opinie
2. Student potrafi wykonać pomiary i sporządzić raport opisujący metodykę, okoliczności i wyniki pomiarów systemów technicznego wyposażenia budynków, w tym elementów systemów zaopatrzenia w ciepło i chłód
3. Student potrafi wykonać pomiary eksperymentalne (ciśnienia, temperatury prędkości płynu, strumieni przepływu, strumieni ciepła, wydajności wymienników ciepła, termowizja)



4. Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie inżynierii środowiska, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy związane z technicznym wyposażeniem budynków, centralnym zaopatrzeniem w ciepło, sieciami ciepłymi, wodociągowymi i kanalizacyjnymi

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie
2. Student ma świadomość konieczności powtarzania czynności pomiarowych i oceny niepewności wyników pomiarów
3. Student widzi konieczność systematycznej nauki i pogłębiania swoich kompetencji

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady

Dwuczęściowe zaliczenie pisemne w terminie podanym na początku semestru.

Część 1. Ma na celu sprawdzenie wiedzy i polega na udzieleniu odpowiedzi na kilka pytań. W przypadkach wątpliwych egzamin rozszerzany jest o część ustną.

Część 1. Ma na celu sprawdzenie umiejętności i polega na rozwiązaniu zadań/problemów rachunkowych.

Na każdych zajęciach jest wymagana aktywność studentów.

Laboratoria: Kolokwium zaliczeniowe+raporty z ćwiczeń

Projekt: Wykonanie opracowania

Treści programowe

Pomiary strumieni powietrza (termoanemometry, rurki, wykorzystanie regulatorów VAV i BMS)

Regulacja instalacji wentylacyjnej (dzwony pomiarowe, króćce pomiarowe w nawiewnikach)

Pomiary zużycia ciepła/chłodu (liczniki ciepła, bilansowanie)

Pomiary strumienia przepływu (instalacje wodne, rotametry, przepływomierze, pomiar różnicy ciśnień na zaworach równoważących)

Pomiary ciśnienia w instalacji (spadki ciśnienia na elementach, sprężę dyspozycyjne)

Pomiary parametrów IAQ w pomieszczeniach (CO₂, wilgotność, temperatura, zapylenie - laserowy miernik cząstek)

Pomiary meteorologiczne (warunki zewnętrzne)



Pomiary mikrobiologiczne (instalacje powietrzne i wodne)

Pomiary wydajności klimakonwektorów, splitów

Pomiary sprawności kotłów

Pomiary szczelności kanałów

Pomiary mocy grzejników

Pomiary wydajności wymienników

Pomiary szczelności budynku (n50, Blower Door)

Pomiary instalacji ppoż. (wentylacja strumieniowa, próby zadymienia)

Pomiary filtrów (bakteriologia, ilość zanieczyszczeń)

Pomiary elektryczne (silniki wentylatorów, sprężarki układów chłodniczych i pomp ciepła)

Określanie parametrów złożonych (sprawność odzysku ciepła, COP, ESEER)

Pomiary termograficzne IR

Wykorzystanie BMS do diagnostyki

Benchmarking

Protokoły komunikacji i elementy automatyki

Pomiary akustyczne instalacji

Analiza danych pomiarowych o różnym stopniu dokładności (np. faktury, okresowe odczyty liczników ciepła i chłodu, monitoring ciągły, BMS)

Wpływ użytkowników (metody oceny stopnia wykorzystania budynku, monitoring wizyjny, bramki zliczające, profile eksploatacji)

Wykorzystanie i wpływ diagnostyki na ograniczenie kosztów eksploatacji

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.
3. Projekt: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - projekt.

Literatura



Podstawowa

1. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.R.: Kompendium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, Wydawnictwo Omni Scala, Wrocław 2008
2. Pełech A.: Wentylacja i klimatyzacja - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008
3. Jones W.P.: Klimatyzacja. ARKADY. Warszawa 2001

Uzupełniająca

1. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5.
2. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6.
3. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 8.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) ¹	74	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności