KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze (cz. 1)

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Rok/semestr

1 / 2

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

30

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof.dr hab. inż. Edward Szczechowiak

email: edward.szczechowiak@put.poznan.pl

tel. (61) 6652533

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 zjawisk termicznych i mikrobiologicznych w pomieszczeniach oraz urządzeniach i systemach klimatyzacyjnych.

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 i klimatyzacyjnych.

2. Umiejętności:

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

Umiejętność wykonywania obliczeń hydraulicznych, obliczeń strat ciepła 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.

Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu systemów wentylacji, klimatyzacji i chłodniczych stosowanych w budynkach i budowlach. Prowadzenie analiz przedprojektowych i dobór właściwego systemu dookreślonej grupu pomieszczeń wraz z doborem źródła ciepła i chłodu. Nabycie umiejętnosci w zakresie analizy symulacyjnej budynku i układów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada wiedzę dotyczącą parametrów komfortu klimatycznego i jakości powietrza, wyznaczania obciążeń cieplnych i chłodniczych dla doboru urządzeń klimatyzacyjnych i wyboru systemu technicznego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie).

2. Zna procesy przygotowania termodynamicznego powietrza w urządzeniach i centralach klimatyzacyjnych (również na wykresie h-x) oraz podstawowe struktury układów klimatyzacyjnych i chłodniczych dla klimatyzacji stosowane w budownictwie (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie).

3. Ma wiedzę w zakresie doboru central klimatyzacyjnych i charakterystyk wszystkich elementów składowych central klimatyzacyjnych, w szczególności: filtrów powietrza, nagrzewnic, chłodnic, nawilżaczy powietrza, wymienników do odzysku ciepła, wentylatorów, agregatów chłodniczych, skraplaczy, klimatyzatorów i całych systemów (uzyskiwane na wykładzie i projekcie).

4. Ma ogólną wiedzę dotyczącą opracowania koncepcji struktury układu klimatyzacyjnego i chłodniczego dla pomieszczenia/budynku oraz zna podstawowe struktury układów regulacji central klimatyzacyjnych i systemów klimatyzacyjnych(uzyskiwane na wykładzie i projekcie).

5. Zna podstawowe programy do obliczania układów klimatyzacyjnych (uzyskiwane na wykładzie).

Umiejętności

1. Potrafi określić parametry obliczeniowe komfortu cieplnego i jakości powietrza w klimatyzowanych pomieszczeniach i obliczyć obciążenia cieplne i chłodnicze oraz ilość powietrza nawiewanego (uzyskiwane na ćwiczeniach i projekcie).

2. Potrafi wykonać obliczenia w zakresie rozdziału powietrza w pomieszczeniu w celu doboru nawiewników i wywiewników w układach klimatyzacyjnych (uzyskiwane na projekcie).

3. Potrafi wykonać obliczenia wydajności i wielkości komponentów w centrali klimatyzacyjnej z uwzględnieniem skuteczności urządzeń do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz przedstawić interpretację obliczeń na wykresie h-x (uzyskiwane na ćwiczeniach i projekcie).

4. Potrafi dobrać system klimatyzacyjny dla pomieszczenia (uzyskiwane na wykładzie i projekcie).

5. Potrafi korzystać z katalogów producentów urządzeń i dobrać urządzenia w oparciu o wykresy lub programy doborowe (uzyskiwane na projekcie).

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość wpływu komfortu cieplnego i jakości powietrza na samopoczucie człowieka (uzyskiwane na wykładzie).

2. Ma świadomość konieczności systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie).

3. Ma świadomość znaczenia klimatyzacji jako elementu technicznego wyposażenia budynku wpływającego na zdrowie, bezpieczeństwo i produktywności człowieka (uzyskiwane na wykładzie i projekcie).

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

> Wykład

Egzamin pisemny: czas trwania 90 min, sprawdzenie umiejętności (1 zadanie), sprawdzenie wiedzy (5 pytań),maksymalna liczba punktów: 40 pkt (5pkt za każde pytanie oraz 15 pkt za wyliczenie zadania), próg zaliczenia: 20 pkt. Egzamin ustny: losowane pytania, możliwość podwyższenia oceny uzyskanej na egzaminie pisemnym.

> Ćwiczenia audytoryjne

Sprawdzian wiedzy na koniec semestru. Próg zaliczenia 50% maksymalnej liczby punktów.

Ćwiczenia projektowe

Indywidualny projekt; bieżąca kontrola realizacji projektu w trakcie ćwiczeń w formie sprawdzianu pisemnego, przewidziano 3 sprawdziany, za każdy sprawdzian ocena w skali 2,0-5,0, a próg zaliczenia to 50%. Należy zaliczyć każdy sprawdzian na ocenę minimum 3,0. Ocena za każdą część projektu to ocena za sprawdzian oraz uwzględnienie pracy na zajęciach i terminowości oddawania poszczególnych części projektu. Osobno oceniana będzie część rysunkowa i obliczenia hydrauliczne. Ocena z projektu to średnia z czterech ocen.

Treści programowe

Sem. 2 (część pierwsza). Projektowanie systemów

1.Zasady projektowania budynków i układów technicznego wyposażenia.

2.Rozwój budynków energooszczędnych i proekologicznych.

3.Współczesne podejście do projektowania budynków energooszczędnych.

4.Ewolucje w projektowaniu układów TWB dla budynków energooszczędnych.

5.Zasady i proces projektowania zintegrowanego.

6.Analiza energetyczna budynków.

7.Przykłady programów komputerowych do symulacji energetycznej układów HVAC.

8.Efektywność energetyczna budynków – charakterystyka energetyczna.

9.Wymagania energetyczne dla budynków niemal zero-energetycznych.

10.Szczelność budynków i wpływ na wentylację.

11.Systemy wentylacyjne dla budynków energooszczędnych, wentylacja hybrydowa.

12.Strategie wentylacji i sterowanie energooszczędne.

13.Rozwiązania energooszczędnej wentylacji budynków mieszkalnych.

14.Wentylacja pożarowa i oddymianie: budynki wysokie, budynki halowe.

15.Wentylacja pożarowa: garaże podziemne i tunele komunikacyjne.

16.Zasady projektowania i analizy układów klimatyzacji energooszczędnej.

17.Klimatyzacja budynków atrialnych jako obiektów energooszczędnych.

18.Klimatyzacja budynków biurowych i hotelowych- rozwiązania energooszczędne.

19.Rozwiązania układów ogrzewania i chłodzenia w klimatyzacji budynków

20.Systemy klimatyzacyjne z pompami ciepła.

21.Zasady chłodzenia energooszczędnego pomieszczeń, chłodzenie nocne.

22.Optymalizacja obciążeń chłodniczych budynków.

23.Zintegrowane źródła ciepła i chłodu.

24.Wytwornice wody lodowej.

25.Skraplacze i wieże chłodzące.

26.Układy chłodnicze z zasobnikami chłodu.

27.Zasady projektowania central chłodniczych.

28.Przykłady rozwiązań układów HVAC da budynków zrównoważonych.

29.Klimatyzacja hal basenów kąpielowych. Centrale klimatyzacyjne basenowe.

30.Algorytmy sterowania i oszczędnej eksploatacji układów wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych dla klimatyzacji.chłodziwa.

Tematyka projektu 1:

Dla wybranego obiektu należy zaprojektować układ chłodniczy do zasilania chłodnic powietrza w centralach klimatyzacyjnych, klimakonwektorów lub belek chłodzący, ewentualnie stropów chłodzących z doborem podstawowych urządzeń i rysunkami proponowanych rozwiązań.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny, wykład z prezentacją multimedialną, wykład problemowy.

Ćwiczenia projektowe: prezentacja rozwiązań zagadnień analitycznych, projektowych, studia przypadku, konsultacje indywidualnych rozwiązań, dyskusja.

Literatura

Podstawowa

1. Jones W.P.: Klimatyzacja. Arkady Warszawa 1981, 2001.

2. Gaziński B., Szczechowiak E.: Kształtowanie klimatu budynków trzody chlewnej. PWRiL Warszawa, Poznań 1988.

3. Recknagel/Sprengel/Schramek: Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła woda, Chłodnictwo. Poradnik. Wyd. Omni Scala Wrocław 2008.

4. Porowski M., Szczechowiak E.: Klimatyzacja pomieszczeń czystych. Wyd. TerMedia 1999.

5.Mizieliński B., Kubicki G.: Wentylacja pożarowa. Oddymiania. WNT Warszawa 2012.

6. Pełech A., Szczęśniak S.: Wentylacja i klimatyzacja. Zadania z rozwiązaniami i komentarzami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2012.

7. Lipska B.: Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2012.

Uzupełniająca

1. Praca zbiorowa: Handbuch der Klimatechnik. Band 1: Grundlagen 1989, Band 2: Berechnung und Regelung 1989, Band 3: Bauelemente 1988. C.F. Mueller Karlsruhe.

2. Daniels K.: Gebäudetechnik. Oldenbourg Verlag Munchen 1992.. Mizieliński B.: Systemy oddymiania budynków. WNT Warszawa 1999.

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

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

5. Eicher U.: Low Energy Cooling for Sustainable Buildings. Wiley & Sons Inc. 2009

6. Randall T. (ed.): Environmental Design – An Introduction for Architects and Engineers. Spon Press, London 2001.

7. Hawkes D., McDonald J., Steemers K.: The Selective Environment – An Approach to Environmentally Responsive Architecture. Spon Press, London 2002.

8. Daniels K.: Low-Tech, Light-Tech, Hight-Tech – Building in the Information Age. Birkhäuser, Basel 1998.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	90	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)[1]	60	2,0

[1] niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności