

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Chłodnictwo dla klimatyzacji		Kod 1010134271010137741
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 7
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 14 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Andrzej Odyjas email: andrzej.odyjas@put.poznan.pl tel. 6652034 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr inż. Radosław Górzeński email: radoslaw.gorzeński@put.poznan.pl tel. 6475825 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
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
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 i klimatyzacji pomieszczeń i urządzeń wentylacyjnych oraz podstaw doboru i działania układów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla różnych rodzajów pomieszczeń.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma wiedzę z zakresu rozwiązywania prostych zadań z zakresu wentylacji i klimatyzacji - [K_W01] 2. Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - [K_W02] 3. Ma podstawową wiedzę z zakresu wymiany ciepła i masy, termodynamiki i mechaniki płynów związaną z systemami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi - [K_W03] 4. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu wentylacji i klimatyzacji - [K_W05] 5. Zna podstawowe metody obliczania i projektowania prostych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - [K_W07]		
Umiejętności:		
1. Potrafi pozyskiwać z literatury informacje dotyczące prostych systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych i je interpretować - [K_U01] 2. Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym związanym z instalacjami HVAC - [K_U02] 3. Ma umiejętność samokształcenia się - [K_U05] 4. Potrafi posługiwać się w projektowaniu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych programem AutoCAD - [K_U09] 5. Potrafi zaprojektować prosta instalacje wentylacji i klimatyzacji - [K_U16]		

Kompetencje społeczne:
1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - [K_K01]
2. Ma świadomość wpływu instalacji wentylacji i klimatyzacji na środowisko wewnętrzne - [K_K02]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Egzamin pisemny z z części teoretycznej (pytania) i obliczeniowej z wykorzystaniem wykresu h-x Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń audytoryjnych. Wykonanie projektu instalacji z zakresu przedmiotu.

Treści programowe
<p>Powietrze wilgotne, wykres h-x, klimat zewnętrzny, komfort cieplny i klimat wewnętrzny, jakość i czystość powietrza, szczelność powietrzna budynku, określanie strumieni powietrza wentylacyjnego.</p> <p>Rodzaje i podział systemów wentylacyjnych, wentylacja naturalna, hybrydowa i mechaniczna, rodzaje przepływu powietrza przez pomieszczenie, skuteczność i sprawność wentylacji, efekt Coanda, wentylacja mieszająca i źródłowa.</p> <p>Dystrybucja powietrza i osprzęt wentylacyjny, kanały i kształtki wentylacyjne, klasy szczelności instalacji wentylacyjnych, nawiewniki powietrza, dobór i wymiarowanie elementów instalacji wentylacyjnych, obliczenia hydrauliczne, czyszczenie kanałów wentylacyjnych.</p> <p>Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne, procesy termodynamiczne w centralach - obliczenia, wentylatory, filtry powietrza, nagrzewnice, chłodnice, nawilżacze, odzysk ciepła w centralach.</p> <p>Problemy akustyczne w instalacjach wentylacyjnych, wymagania akustyczne, źródła hałasu, elementy tłumiące, obliczenia wymaganego tłumienia.</p> <p>Podział i charakterystyka systemów klimatyzacyjnych, konwektory, klimakonwektory, belki chłodzące, sufity chłodzące, systemy mat kapilarnych, obiegi chłodnicze jedno i dwustopniowe, obiegi rzeczywiste, klimatyzatory, systemy VRV i VRF. Wężły wody lodowej, wytornice wody lodowej, współczynniki IPLV i ESEER, free-cooling.</p>

Literatura podstawowa:
<ol style="list-style-type: none"> 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. Pelech A.: Wentylacja i klimatyzacja - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008 4. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 1980 5. Jones W.P.: Klimatyzacja. ARKADY. Warszawa 2001

Literatura uzupełniająca:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaziński B.: Technika klimatyzacyjna dla praktyków. Komfort cieplny, zasady obliczeń i urządzenia. Systherm Serwis. Poznań 2005 2. 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

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach	14
2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	12
3. Przygotowanie się do egzaminu i udział w egzaminie	36

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	62	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	12	2