

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Chłodnictwo dla klimatyzacji</b>		Kod <b>1010134271010137741</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>14</b> Ćwiczenia: <b>12</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b> <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
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
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b> 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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
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]		
<b>Umiejętności:</b>		
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]		

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

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
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.

<b>Treści programowe</b>
<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>

<b>Literatura podstawowa:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przydróżny S.: Wentylacja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991</li> <li>2. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.R.: Kompendium wiedzy: ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, Wydawnictwo Omni Scala, Wrocław 2008</li> <li>3. Pelech A.: Wentylacja i klimatyzacja - podstawy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2008</li> <li>4. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 1980</li> <li>5. Jones W.P.: Klimatyzacja. ARKADY. Warszawa 2001</li> </ol>

<b>Literatura uzupełniająca:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaziński B.: Technika klimatyzacyjna dla praktyków. Komfort cieplny, zasady obliczeń i urządzenia. Systherm Serwis. Poznań 2005</li> <li>2. Baumgarth, Horner, Reeker: Poradnik Klimatyzacji. Tom 1: Podstawy. Wydanie 1 polskie na podstawie 5. zmienionego i rozszerzonego wydania niemieckiego. Systherm, Poznań 2011</li> </ol>

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>
---

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

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