

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Systemy wentylacyjne, klimatyczne i chłodnicze</b>		Kod <b>1010135231010132039</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>40</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>20</b>		Liczba punktów <b>6</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>6 100%</b> <b>6 100%</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.gorzenski@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, biologii potrzebną do zrozumienia i określenia liczbowego zagadnień związanych z wymianą ciepła i masy, mechaniką płynów, wentylacji i klimatyzacji z zakresu I stopnia studiów
2	<b>Umiejętności:</b>	Wykonywanie obliczeń bilansowych z zakresu wymiany ciepła i masy. Wykonywanie obliczeń hydraulicznych. Wykonywanie obliczeń akustycznych instalacji wentylacyjnej. Bilansowanie urządzeń klimatyzacyjnych za pomocą wykresu h-x. Wykonywanie rysunków technicznych w technice AutoCAD
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności udoskonalania i uzupełniania swojej wiedzy i umiejętności.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Porzucenie wiedzy na temat teoretycznych i praktycznych problemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń, urządzeń i systemów klimatyzacyjnych oraz chłodniczych dla klimatyzacji. Nabycie wiedzy dotyczącej doboru i działania systemów wentylacyjnych i chłodniczych dla różnych rodzajów pomieszczeń		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierii środowiska wewnętrznego przydatną do rozwiązywania złożonych zadań - [K2_W01]		
2. Ma szczegółową wiedzę w zakresie instalacji i systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, materiałów i robót budowlanych - [K2_W02]		
3. Ma ogólną wiedzę z zakresu termodynamiki technicznej, wymiany ciepła i masy, mechaniki płynów związaną z instalacjami i systemami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi - [K2_W03]		
4. Ma szczegółową wiedzę z zakresu doboru struktur, metodyki obliczeń, zasad doboru elementów systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. - [K2_W04]		
5. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i osiągnięciach w zakresie systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - [K2_W05]		
6. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu wentylacji i klimatyzacji - [K2_W07]		
<b>Umiejętności:</b>		

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, interpretować je i stosować w rozwiązaniach projektowych - [K2_U01]
2. Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym - [K2_U02]
3. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia - [K2_U05]
4. Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w zakresie działalności inżynierskiej - [K2_U07]
5. Potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin inżynierii środowiska - [K2_U10]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - [K2_K01]
2. Ma świadomość ważności działalności inżynierskiej, jej skutków i oddziaływania na środowisko - [K2_K02]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
Egzamin pisemny z części teoretycznej (pytania) i obliczeniowej (zadanie).	
Ocena za wykonanie i ustną obronę projektu technicznego.	
<b>Treści programowe</b>	
<p>Jakość powietrza wewnętrznego, wpływ zanieczyszczenia powietrza i parametrów komfortu cieplnego na człowieka, zintegrowane wskaźniki komfortu cieplnego, klasy komfortu cieplnego. Przepływy powietrza przez pomieszczenie, teoria strumienia powietrza, wentylacja wyporowa - wyznaczanie strumienia powietrza, pomiar stężenia CO<sub>2</sub>.</p> <p>Szczelność powietrzna budynków, charakterystyka nieszczelności budynku, metody pomiarowe, lokalizowanie nieszczelności.</p> <p>Regulacja aerodynamiczna instalacji wentylacyjnych.</p> <p>Filtracja powietrza wentylacyjnego, mechanizmy filtracji, skuteczność filtracji, podział i klasyfikacja filtrów, badania i czyszczenie instalacji wentylacyjnych, klasy czystości instalacji wentylacyjnych, klasy szczelności instalacji wentylacyjnych.</p> <p>Wentylatory i przewody powietrzne, podział wentylatorów, parametry charakterystyczne wentylatorów, charakterystyki, prawa podobieństwa i proporcjonalności, linie ciśnień, optymalizacja układów rozprowadzania powietrza.</p> <p>Nawilżanie powietrza w klimatyzacji, nawilżanie wodne i parowe, podział i charakterystyka nawilżaczy wodnych i parowych.</p> <p>Akustyka, ciśnienie i moc akustyczna, pole dźwiękowe swobodne i ograniczone, czas pogłosu, tłumienie dźwięku.</p> <p>Ssawki, okapy, odciągi miejscowe, rodzaje i cechy charakterystyczne ssawek, widma rozkładu prędkości, określanie strumienia powietrza zasysanego, okapy nad źródłami o małej i dużej emisji ciepła, poprawa skuteczności okapów, transport i oczyszczanie powietrza zanieczyszczonego, urządzenia odpylające.</p> <p>Wentylacja bytowa i pożarowa garaży podziemnych, szkodliwe oddziaływanie spalin samochodowych, metodyka określania strumienia powietrza wentylacyjnego, wentylacja kanałowa i strumieniowa, wentylatory oddymiające. Wentylacja nadciśnieniowa klatek schodowych.</p> <p>Wytwarzanie energii chłodniczej w klimatyzacji, sprężarkowe i absorpcyjne wytwornice wody lodowej, chłodzenie wyparne, freonowe systemy klimatyzacyjne, rurociągi i armatura instalacji freonowych, radiacyjne systemy klimatyzacyjne, systemy termo-aktywne.</p> <p>Stało i zmiennie-przepływowe instalacje wody lodowej.</p> <p>Zintegrowane systemy produkcji energii chłodniczej, ko- i tri-generacja.</p> <p>Magazynowanie energii chłodniczej, wykorzystanie materiałów PCM.</p>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przydrożny S.: Wentylacja., Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej., Wrocław , 1991</li> <li>2. Pelech A.: Wentylacja i klimatyzacja - Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011</li> <li>3. Pelech A., Szczęśniak S.: Wentylacja i klimatyzacja. Zadania z rozwiązaniami i komentarzami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2012</li> <li>4. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja., PWN , Warszawa, 1980</li> <li>5. Jones W.P.: Klimatyzacja., ARKADY., Warszawa, 2001</li> <li>6. Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann.: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09, OMNI SCALA, Wrocław, 2008</li> <li>7. Mizieliński B.: Systemy oddymiania budynków., WNT, Warszawa, 1999</li> </ol>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gaziński B. i inni.: Technika klimatyzacyjna dla praktyków. Komfort cieplny, zasady obliczeń i urządzenia. , Systherm Serwis., Poznań , 2005</li> </ol>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
Czynność	Czas (godz.)

1. Udział w wykładach i ćwiczeniach obliczeniowych	40	
2. Udział w ćwiczeniach projektowych	20	
3. Udział w konsultacjach	5	
4. Realizacja zajęć projektowych i praca własna w domu	30	
5. Egzamin i przygotowanie do egzaminu	25	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	20	1