

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wentylacja</b>		Kod <b>1010101251010130300</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>5</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>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. inż. Mieczysław Porowski prof. PP email: mieczyslaw.porowski@put.poznan.pl tel. 61,665-2414 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr inż. Radosław Górzeński email: radoslaw.gorzenski@put.poznan.pl tel. 61,647-5825 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 wnikanania, 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 pomieszczeń i urządzeń wentylacyjnych oraz podstaw doboru i działania układów wentylacyjnych dla różnych rodzajów pomieszczeń.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Posiada wiedzę dotyczącą systematyki szeroko rozumianego komfortu klimatycznego, wyznaczania obciążeń dla wentylacji, w szczególności zysków ciepła jawnego, zysków wilgoci, emisji zanieczyszczeń oraz metod wyznaczania ilości powietrza wentylacyjnego - [K_W01, K_W02, K_W03, K_W04]</li> <li>Zna podstawowe struktury układów wentylacji mechanicznej nawiewnej, wywiewnej i nawiewno-wywiewnej, w tym układów z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego - [K_W02, K_W04, K_W05, K_W07]</li> <li>Ma wiedzę w zakresie charakterystyk wszystkich elementów składowych central wentylacyjnych, w szczególności: filtrów powietrza, nagrzewnic, wymienników do odzysku ciepła, wentylatorów - [K_W03, K_W04]</li> <li>Ma wiedzę w zakresie obliczeń aerodynamicznych instalacji powietrznych, w tym wyznaczania strat ciśnienia, charakterystyk instalacji, współpracy wentylatora i sieci przewodów oraz metod regulacji wydajności tego układu - [K_W03, K_W04]</li> <li>Zna podstawowe systemy rozdziału powietrza w pomieszczeniach wentylowanych mechanicznie, charakterystyki nawiewników i wywiewników - [K_W02, K_W03, K_W04]</li> <li>Ma ogólną wiedzę dotyczącą akustyki pomieszczeń oraz zasad obliczeń akustycznych i doboru tłumików - [K_W02, K_W07]</li> <li>Zna modele matematyczne i rozwiązania wentylacji naturalnej w halach przemysłowych, w tym aeracji - [K_W03, K_W04]</li> <li>Zna podstawowe struktury odciągów miejscowych stosowanych w wentylacji przemysłowej, metody ich wymiarowania oraz aplikacje - [K_W04, K_W05, K_W07]</li> </ol>		

<b>Umiejętności:</b>
1. Potrafi wyznaczyć emisję obciążeń, w tym obliczyć zyski ciepła jawnego i zyski wilgoci jako obciążenia dla wentylacji oraz wyznaczyć ilości powietrza wentylacyjnego dla ustalonej i nieustalonej emisji obciążeń - [K_U01, K_U09, K_U16]
2. Potrafi wykonać obliczenia w zakresie rozdziału powietrza w pomieszczeniu w celu doboru nawiewników i wywiewników - [K_U01, K_U07, K_U08, K_U09]
3. Potrafi wykonać obliczenia wydajności cieplnej nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej z uwzględnieniem skuteczności urządzeń do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego oraz przedstawić interpretację obliczeń na wykresie h-x - [K_U09, K_U16]
4. Potrafi wykonać obliczenia aerodynamiczne instalacji powietrznej, dobrać przekroje kanałów, obliczyć straty ciśnienia oraz punkt pracy układu wentylator - sieć przewodów - [K_U09, K_U11, K_U16]
5. Potrafi wykonać obliczenia w celu zwymiarowania dowolnego odciążu miejscowego z okapem, ssawą lub obudową - [K_U09, K_U11]
6. Potrafi korzystać z katalogów producentów urządzeń i dobrać urządzenia w oparciu o wykresy lub programy doborowe - [K_U01, K_U02]
7. Potrafi wykonać rysunki w ramach projektu w technice AutoCad - [K_U01, K_U02, K_U09, K_U16]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Ma świadomość wpływu komfortu klimatycznego na samopoczucie człowieka - [K_K02, K_K05, K_K07]
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K_K01]
3. Ma świadomość znaczenia wentylacji jako elementu technicznego wyposażenia budynku wpływającego na zdrowie i bezpieczeństwo człowieka - [K_K02, K_K05, K_K07]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>
> Wykład - egzamin pisemny: czas trwania 90 min, sprawdzenie umiejętności (1 zadanie), sprawdzenie wiedzy (8 pytań), - egzamin ustny.  > Ćw. projektowe - indywidualny projekt; bieżąca kontrola realizacji projektu w trakcie ćwiczeń i konsultacji; zaliczenie projektu w oparciu o ustną obronę, - kolokwium pisemne z zakresu części analitycznej projektu.
<b>Treści programowe</b>
Definicje wentylacji i klimatyzacji, klasyfikacja. Parametry klimatu zewnętrznego. Parametry komfortu klimatycznego, w tym komfortu cieplnego, równanie Fanger'a. Jakość powietrza w pomieszczeniach: emisja ditlenku węgla, pyły, drobnoustroje, aerosole, NDS. Obciążenia dla wentylacji i klimatyzacji: zyski ciepła jawnego, zyski wilgoci, emisja zanieczyszczeń. Obliczanie ilości powietrza wentylacyjnego dla ustalonej i nieustalonej emisji obciążeń. Systemy rozdziału powietrza w pomieszczeniach specjalnych. Wymiarowanie przewodów powietrznych, linie ciśnień. Elementy central i instalacji wentylacyjnych - obliczenia i dobór: wentylatory, filtry, nagrzewnice, rekuperatory, regeneratory, tłumiki, czerpnie, wyrzutnie, przepustnice, klapy przeciwpożarowe. Akustyka instalacji powietrznych - zagadnienia ogólne. Źródła hałasu, tłumienie własne instalacji, obliczenia akustyczne i dobór tłumików. Struktury układów wentylacji naturalnej i mechanicznej. Podział wentylacji w przemyśle. Aeracja - modele matematyczne, rozwiązania techniczne. Odciąży miejscowe - zasady wymiarowania okapów, ssaw, obudów, sieci przewodów. Urządzenia oczyszczające powietrze w instalacjach wentylacji przemysłowej. Zasłony powietrzne - klasyfikacja, wymiarowanie, aplikacje. Systemy wentylacji dla różnych rodzajów przemysłu.
<b>Literatura podstawowa:</b>
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. Pelech A., Szczęśniak S.: Wentylacja i klimatyzacja. Zadania z rozwiązaniami i komentarzami. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2012. 5. Malicki M.: Wentylacja i klimatyzacja. PWN Warszawa 1980. 6. Jones W.P.: Klimatyzacja. ARKADY. Warszawa 2001.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>
1. Mizieliński B.: Systemy oddymiania budynków. WNT Warszawa 1999. 2. Gaziński B.: Technika klimatyzacyjna dla praktyków. Komfort cieplny, zasady obliczeń i urządzenia. Systherm Serwis. Poznań 2005. 3. Baumgarth, Horner, Reeker: Poradnik Klimatyzacji. Tom 1: Podstawy. Wydanie 1 polskie na podstawie 5. zmienionego i rozszerzonego wydania niemieckiego. Systherm, Poznań 2011.

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Udział w wykładach	30	
2. Udział w ćw. projektowych	15	
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu	5	
4. Realizacja zajęć projektowych (praca własna w domu, w tym np. zainstalowanie i opanowanie oprogramowania)	30	
5. Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	20	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	100	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	20	2