

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IS2-S205</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IS2-N203</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wentylacja i klimatyzacja</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Ventilation and airconditioning</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr hab. inż. Ewa Zender – Świercz, prof. PŚk</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>10</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna w pogłębionym stopniu złożone zależności pomiędzy mikroklimatem w pomieszczeniach, a stosowaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji.	IŚ2_W02 IŚ2_W13
	W02	Rozumie potrzebę stosowania rozwiązań pozwalających na oszczędzanie energii cieplnej i elektrycznej w instalacjach wentylacji i klimatyzacji.	IŚ2_W05 IŚ2_W08 IŚ2_W09
	W03	Zna zasady projektowania instalacji wentylacji klimatyzacji z wykorzystaniem przeznaczonych do tego narzędzi, np. wykresu Moliera.	IŚ2_W04 IŚ2_W15
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać dane celem doboru urządzeń w instalacji.	IŚ2_U07
	U02	Potrafi dokonać wyboru systemu wentylacji i klimatyzacji dla konkretnego obiektu budowlanego.	IŚ2_U07 IŚ2_U09 IŚ2_U11
	U03	Potrafi wykonać projekt instalacji klimatyzacji z uwzględnieniem możliwości uzyskiwania komfortu termicznego w pomieszczeniach.	IŚ2_U14 IŚ2_U16
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	IŚ2_K01
	K02	Jest świadomy istotności samorozwoju i samodoskonalenia się.	IŚ2_K02
	K03	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy oraz inicjowania działań na rzecz środowiska.	IŚ2_K04 IŚ2_K05

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Analiza środowiska wewnętrznego, ocena konieczności poprawy mikroklimatu poprzez zastosowanie instalacji wentylacji lub klimatyzacji. Rodzaje instalacji wentylacji i klimatyzacji z analizą ich wpływu na redukcję zanieczyszczeń powietrza wewnętrznego oraz zużycie energii. Charakterystyka systemów CAV i VAV. Metody odzysku ciepła i masy w instalacjach wentylacji i klimatyzacji. Instalacje klimatyzacyjne powietrzno – wodne. Wentylacja hybrydowa. Wentylacja pomieszczeń specjalnych.
projekt	Warunki normatywne, regulacje prawne w projektowaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji. Obliczenie zysków ciepła w pomieszczeniu. Projekt instalacji klimatyzacji w oparciu o wykres Moliera. Trasowanie przewodów, obliczenia hydrauliczne instalacji. Obliczenie wydajności urządzeń i ich dobór. Projekt graficzny instalacji wentylacji.



## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusja
W01			X	X		
W02			X	X		
W03				X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01				X		
K02						X
K03						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego ustnej obrony.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			10		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>23</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>27</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

**LITERATURA**

- Albers J. Dommel R. i inni (2007) Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, wyd. WN-T, Warszawa
- Jones W.P. (2001) Klimatyzacja, wyd. Arkady, Warszawa
- Klinke T. (2007) Wentylacja. Tablice do obliczeń strat ciśnienia, wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Koczyk H., Antoniewicz B. (2004) Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze, wyd. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, Poznań
- Malicki M. (1980) Wentylacja i klimatyzacja, wyd. PWN, Warszawa
- Pełech A. (2013) Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Politechnika Wrocławska, Wrocław
- Recknagel, Sprenger, Hönmann, Schramek, (2008) Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodziwo 08/09, wyd. Omni-Scala, Warszawa
- Rosiński M. (2012) Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska, wyd. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Zender – Świercz E. (2016) Indywidualne systemy nawiewne. Badania-Obliczenia-Realizacje, wyd. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce
- Zender – Świercz E. (2018) Zdecentralizowana wentylacja fasadowa sposobem na poprawę jakości powietrza wewnętrznego. Diagnoza. Analiza. Poprawa wyd. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce





11. Polskie Normy:

PN-EN 12792:2006 Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach  
PKN-CEN/TR 14788:2012 Wentylacja budynków -- Projektowanie i wymiarowanie systemów wentylacji mieszkań

PN-EN 16798-1:2019-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Wentylacja budynków -- Część 1: Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego do projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków w odniesieniu do jakości powietrza wewnętrznego, środowiska cieplnego, oświetlenia i akustyki -- Moduł M1-6

PN-EN 16798-3:2017-09 Charakterystyka energetyczna budynków -- Wentylacja budynków -- Część 3: Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości systemów wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń (Moduł M5-1, M5-4)

PN-EN 16798-7:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków -- Wentylacja budynków -- Część 7: Metody obliczeniowe służące określaniu strumieni objętościowych powietrza w budynkach, włącznie z infiltracją (Moduł M5-5)

PN-EN 16798-9:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków -- Wentylacja budynków -- Część 9: Metody obliczeniowe dotyczące wymagań energetycznych dla systemów chłodzących (Moduły M4-1, M4-4, M4-9) -- Postanowienia ogólne

PN-EN 16798-17:2017-07 Charakterystyka energetyczna budynków -- Wentylacja budynków -- Część 17: Wytyczne dotyczące inspekcji systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (Moduł M4-11, M5-11, M6-11, M7- 11)

PN-EN ISO 7730:2006 Ergonomia środowiska termicznego -- Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów miejscowego komfortu termicznego

PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków -- Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-EN 15726:2011 Wentylacja budynków -- Rozdział powietrza -- Pomiary w strefie przebywania ludzi klimatyzowanych/wentylowanych pomieszczeń, mające na celu ocenę warunków cieplnych i akustycznych

PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary

PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary

PN-EN 1507:2007 Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-EN 15780:2011 Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Czystość systemów wentylacji

PN-EN ISO 29464:2020-03 Oczyszczanie powietrza i innych gazów -- Terminologia

PN-EN ISO 16890-1:2017-01 Przeciwpylowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej -- Część 1: Specyfikacje techniczne, wymagania i system klasyfikacji określony na podstawie skuteczności filtracji cząstek pyłu (ePM)

12. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)

13. Ustawa Prawo budowlane