

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1S-606b
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-N605b
Nazwa przedmiotu	Układy grzewczo – wentylacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating and ventilation systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

V

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			30	
	studia niestacjonarne:	9			18	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna zasadę bilansowania energetycznego budynku. Zna wymagania dotyczące zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania budynków energooszczędnych, pasywnych, zero energetycznych, zrównoważonych.	OZE1_W09
	W02	Zna rozwiązania bivalentne i hybrydowe do produkcji ciepła i chłodu stosowane do obniżania zużycia energii w budynku.	OZE1_W11
	W03	Zna zadania instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych; rozumie potrzebę kompromisu pomiędzy jakością powietrza wewnętrznego i charakterystyką energetyczną budynku.	OZE1_W13
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie także w języku angielskim.	OZE1_U02
	U02	Potrafi dobrać właściwe rozwiązania i zaprojektować instalację grzewczo – wentylacyjną.	OZE1_U04 OZE1_U05 OZE1_U12
	U03	Potrafi dobrać prawidłowy sposób odzysku ciepła i chłodu.	OZE1_U08 OZE1_U09
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac w zakresie układów grzewczo – wentylacyjnych i ich interpretację.	OZE1_K01
	K02	Jest gotów do przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii i układów grzewczo – wentylacyjnych.	OZE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Urządzenia pracujące w układach bivalentnych do produkcji ciepła i chłodu, systemy hybrydowe. Systemy do jednoczesnego ogrzewania i wymiany powietrza w pomieszczeniach. Rozporządzenie ecodesign – wymagania ekologiczne i minimalnej efektywności energetycznej. Instalacje grzewcze i wentylacyjne a kompromis pomiędzy jakością powietrza wewnętrznego i charakterystyką energetyczną budynku.
projekt	Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego do jednoczesnego pokrycia zapotrzebowania na ciepło. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i chłód dla budynku. Dobór elementów instalacji grzewczo – wentylacyjnej. Obliczenia hydrauliczne instalacji.

**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	X		
U01				X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		9			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Albers J. Dommel R. i inni (2007) Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, wyd. WN-T, Warszawa
2. Klinke T. (2007) Wentylacja. Tablice do obliczeń strat ciśnienia, wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
3. Koczyk H. (2009) Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja, wyd. Systherm, Poznań
4. Koczyk H., Antoniewicz B. (2004) Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze, wyd. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne, Poznań
5. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J. (2007) Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja, wyd. WSiP, Warszawa
6. Malicki M. (1980) Wentylacja i klimatyzacja, wyd. PWN, Warszawa
7. Pelech A. (2013) Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Politechnika Wrocławska, Wrocław
8. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek, (2008) Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09, wyd. Omni-Scala, Warszawa
9. Rosiński M. (2012) Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska, wyd. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
10. Wnuk R. (2009) Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym, wyd. Wydawnictwo Przewodnik Budowlany, Warszawa





11. Zender – Świercz E. (2016) Indywidualne systemy nawiewne. Badania-Obliczenia-Realizacje, wyd. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce
12. Zender – Świercz E. (2018) Zdecentralizowana wentylacja fasadowa sposobem na poprawę jakości powietrza wewnętrznego. Diagnoza. Analiza. Poprawa wyd. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce
13. 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)
14. 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)
15. Ustawa Prawo budowlane