



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1-S601
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-S701
Nazwa przedmiotu	Układy grzewczo – wentylacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating and ventilation systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

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 hab. inż. Ewa Zender – Świercz, prof. PŚk
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	4	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	wie czym jest bilans energetyczny budynku. Zna wymagania dotyczące zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania budynków energooszczędnych, pasywnych, zero energetycznych, zrównoważonych	OZE1_W15
	W02	zna rozwiązania biwalentne i hybrydowe do produkcji ciepła i chłodu stosowane do obniżania zużycia energii w budynku	OZE1_W28
	W03	zna zadania instalacji ogrzewczych i wentylacyjnych; rozumie potrzebę kompromisu pomiędzy jakością powietrza wewnętrznego i charakterystyką energetyczną budynku	OZE1_W31
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 hybrydową instalację grzewczą – wentylacyjną	OZE1_U04 OZE1_U14
	U03	potrafi dobrać prawidłowy sposób odzysku ciepła i chłodu	OZE1_U16 OZE1_U22
Kompetencje społeczne	K01	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	OZE1_K01
	K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	OZE1_K03
	K03	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii	OZE1_K04
	K04	rozumie potrzebę inicjowania działań na rzecz środowiska	OZE1_K05
	K05	postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i wymaga tego od innych	OZE1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bilans energetyczny budynku. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania budynków energooszczędnych, pasywnych, zero energetycznych, zrównoważonych. 2. Urządzenia pracujące w układach biwalentnych do produkcji ciepła i chłodu, systemy hybrydowe. 3. Rozporządzenie ecodesign – wymagania ekologiczne i minimalnej efektywności energetycznej. 4. Instalacje grzewcze i wentylacyjne, a kompromis pomiędzy jakością powietrza wewnętrznego i charakterystyką energetyczną budynku.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego – właściwa regulacja gwarancją energooszczędności. 2. Regulacja ilościowa instalacji c.o. 3. Efektywność wymienników do odzysku ciepła. 4. Szczelność budynków. 5. Starty ciśnienia w instalacjach wentylacyjnych.

projekt	1. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego. 2. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i chłód dla budynku. 3. Dobór elementów instalacji hybrydowej grzewczo – wentylacyjnej. 4. Obliczenia hydrauliczne instalacji. 5. Projekt graficzny instalacji wentylacji.
---------	---

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		x		x	x	
W02		x		x	x	
W03		x		x	x	
U01				x	x	
U02		x		x	x	
U03		x		x	x	
K01		x		x	x	
K02				x	x	
K03				x	x	
K04				x	x	
K05		x		x	x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 70% punktów z egzaminu Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z ćwiczeń i projektu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego ustnej obrony.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

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		15	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,96					2,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	68					74					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,72					2,96					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Albers J. Dommel R. i inni Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WN-T Warszawa 2007
2. Krygier K., Klinke T., Sewerynik J., Ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja. WSiP, Warszawa 2007
3. Koczyk H. Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja. Systherm 2009
4. Koczyk H., Antoniewicz B. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne. Poznań 2004
5. Malicki M. Wentylacja przemysłowa. PWN Warszawa 1980
6. Pelech A. Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Politechnika Wrocławska 2013
7. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 2008
8. Rosiński M. Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2012
9. Wnuk R., Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym Wydawnictwo Przewodnik Budowlany Warszawa 2009
10. Czasopisma branżowe („Chłodnictwo & klimatyzacja”; „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”; „Rynek instalacyjny”; „Polski instalator”). Katalogi firm urzędzeń wentylacyjnych i grzewczych.
11. Polskie Normy:

- PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego -- Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3
- PN-EN 15232-1:2017-07 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Część 1: Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami -- Moduły M10-4,5,6,7,8,9,10
- PN-EN 15316-1:2017-06 Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Część 1: Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami -- Moduły M10-4,5,6,7,8,9,10
- PN-EN 15316-4-8:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło przez instalację i sprawności układu -- Część 4-8: Źródła ciepła w układach ogrzewania pomieszczeń, ogrzewanie powietrzne, instalacje grzewcze promiennikowe z uwzględnieniem pieców (miejscowych), Moduł M3-8-8
- 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
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. Prawo budowlane.