



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I – OZE2 –S204
	studia niestacjonarne:	I – OZE2N–S302
Nazwa przedmiotu	Energooszczędne instalacje wentylacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy-saving ventilations systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Odnawialne Źródła Energii
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 II
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma szczegółową wiedzę z zakresu wentylacji i klimatyzacji	OZE II_W05
	W02	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń	OZE II_W07
	W03	zna zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane w instalacjach wentylacji i klimatyzacji	OZE II_W10
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł	OZE II_U01 OZE II_U02
	U02	potrafi pracować w zespole celem identyfikacji i sformułowania specyfikacji złożonych zadań inżynierskich z zakresu instalacji i urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	OZE II_U04 OZE II_U08
	U03	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu odnawialnych źródeł energii w projektowaniu instalacji wentylacji i klimatyzacji	OZE II_U11
	U04	potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne, prawne) podejmowanych działań inżynierskich	OZE II_U12
Kompetencje społeczne	K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	OZE II_K01
	K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczny aspekt i skutki działalności inżynierskiej	OZE II_K02
	K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	OZE II_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none">1.Wpływ instalacji wentylacji i klimatyzacji na energochłonność budynków. Rodzaj zastosowanego rozwiązania, a ilość zużywanej energii.2.Wpływ parametrów projektowych (temperatury, strumienie powietrza) na przewidywane efekty pracy instalacji i zużycie energii.3.Hybrydowe źródła energii – ocena możliwości współpracy wielu nośników energii i technologii celem wytworzenia energii na potrzeby wentylacji i klimatyzacji4.Różne sposoby odzysku ciepła w aspekcie energochłonności instalacji wentylacji.5.Elementy optymalizacji pracy instalacji wentylacji i klimatyzacji.6.Sposoby minimalizacji zużycia energii. Wpływ poszczególnych elementów i sposobu ich eksploatacji na energochłonność instalacji.7.Rozwój i ulepszanie infrastruktury technicznej.8.Wpływ cyklu życia na energochłonność instalacji wentylacji i klimatyzacji.
projekt	<ol style="list-style-type: none">1.Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego na potrzeby zadanego budynku.2.Opracowanie koncepcji dystrybucji powietrza.3.Analiza wpływu rozmieszczenia elementów końcowych instalacji na ilość zużywanej energii.4.Dobór urządzeń.5.Analiza wpływu rodzaju zastosowanych urządzeń na ilość zużywanej energii.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x	x		
W02			x	x		
W03			x	x		
U01			x	x		
U02				x		
U03			x	x		
U04			x	x		
K01			x	x		
K02			x	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

*) 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		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,88					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					1,12					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	27					31					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,08					1,24					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Albers J. Dommel R. i inni Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. WN-T Warszawa 2007
2. Jones W.P. Klimatyzacja. Arkady Warszawa 2001
3. Klinke Tomasz. Wentylacja. Tablice do obliczeń strat ciśnienia. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej
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 i klimatyzacja. PWN Warszawa 1980
6. Pełech A. Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Politechnika Wrocławska 2013
7. Przydrożny S. Wentylacja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991.

8. Recknagel, Sprenger, Hönnmann, Schramek: Kompendium wiedzy Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo 08/09. Omni-Scala 2008
9. Rosiński M. Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2012
10. Zender – Świercz E. Indywidualne systemy nawiewne. Badania-Obliczenia-Realizacje. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2016
11. Zender – Świercz E. Zdecentralizowana wentylacja fasadowa sposobem na poprawę jakości powietrza wewnętrznego. Diagnoza. Analiza. Poprawa. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2018
12. Czasopisma branżowe („Chłodnictwo & klimatyzacja”; „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”; „Rynek instalacyjny”; „Polski instalator”). Katalogi firm urządzeń wentylacyjnych.
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 (Moduły 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 Przeciwpyłowe 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. Prawo budowlane.