



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1 –402
Nazwa przedmiotu	Wentylacja i klimatyzacja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Ventilation and airconditioning
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Ewa Zender – Świercz
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	5



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	15		15	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę z zakresu fizyki budowli, zna podstawowe elementy komfortu cieplnego; zna czynniki wpływające na komfort użytkowników i parametry powietrza zewnętrznego	OZE1_W11
	W02	zna podział i zasady działania wentylacji i klimatyzacji, jak również uwarunkowania przepływu powietrza w pomieszczeniu; zna źródła zanieczyszczeń powietrza, źródła zysków i strat ciepła; zna właściwości powietrza wilgotnego i wynikające z tego uwarunkowania do projektowania klimatyzacji	OZE1_W13
	W03	zna najczęściej stosowane materiały w obiektach i instalacjach inżynierii środowiska; zna rodzaje i zadania wentylatorów	OZE1_W14
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 pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie realizowanego zadania	OZE1_U03
	U03	potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizacji projektu instalacji wentylacji i klimatyzacji; potrafi posługiwać się wykresem Moliera i wykorzystywać go w projektowaniu obróbki powietrza	OZE1_U04
	U04	umie odczytać rysunki budowlane, instalacyjne, sporządzić dokumentację graficzną dokonać jej interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	OZE1_U10
	U05	potrafi dokonać doboru parametrów poszczególnych urządzeń do budowy instalacji wentylacji i klimatyzacji	OZE1_U14
	U06	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	1. Wiadomości wstępne, regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące wentylacji i klimatyzacji w budynkach. Czynniki wpływające na komfort użytkowników w pomieszczeniach. Parametry powietrza zewnętrznego.
	2. Wymiana ciepła człowiek - otoczenie, ocena środowisk termicznych. PMV, PPD. Zyski i straty ciepła. Metody wykorzystania lub ograniczania zysków ciepła.
	3. Klasyfikacja i charakterystyka systemów wentylacji i klimatyzacji. Wentylacja naturalna, mechaniczna, hybrydowa. Zadania wentylacji i klimatyzacji. Wentylacja pomieszczeń w zimie i lecie.
	4. Przepływ powietrza w pomieszczeniu. Sposoby realizacji nawiewu powietrza do pomieszczenia.
	5. Źródła zanieczyszczeń powietrza, zagadnienia jakości powietrza wewnętrznego. Wymiana powietrza.
	6. Właściwości powietrza wilgotnego, wykresy Moliera w obliczaniu warunków mikroklimatu, projektowaniu klimatyzacji i doborze urządzeń. Centrale klimatyzacyjne.
	7. Rodzaje i zadania wentylatorów. Dobór wentylatora. Obliczanie i dobór kanałów powietrznych. Określanie wymogów dla urządzeń i elementów takich jak: filtry, nagrzewnice, chłodnice, nawilżacze.
	8. Izolacje przewodów wentylacyjnych. Pomiary i regulacja w instalacjach wentylacyjnych
	9. Podstawy akustyki. Hałas i jego tłumienie w instalacjach wentylacyjnych
	10. Współpraca instalacji wentylacyjnej z innymi instalacjami budynku. Projekt instalacji, a projekt architektury i konstrukcji
	11. Przygotowanie ciepła dla nagrzewnic powietrza. Instalacje OZE wykorzystywane na potrzeby wentylacji i klimatyzacji
	12. Przygotowanie chłodu dla chłodnic powietrza. Podstawy chłodnictwa. Sposób wykorzystania OZE dla chłodzenia
	13. Odzysk ciepła w instalacjach wentylacji i klimatyzacji. Wymienniki do odzysku ciepła – rodzaje i charakterystyka. Czystość instalacji wentylacji i klimatyzacji
ćwiczenia	1. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego, różne metody.
	2. Obliczanie zysków ciepła jako podstawa do bilansu powietrza klimatyzacyjnego.
	3. Projektowanie systemów wentylacji i klimatyzacji w oparciu o wykres Molliera.
	4. Obliczenia mocy urządzeń w instalacji wentylacji i klimatyzacji.
	5. Prawa proporcjonalności wentylatorów.
projekt	1. Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego dwiema metodami. Określenie wydatku instalacji.
	2. Dobór wymiennika do odzysku ciepła w instalacji wentylacji i klimatyzacji. Zaprojektowanie instalacji na wykresie Molliera.
	3. Koncepcja nawiewu i wywiewu powietrza. Rozprowadzenie przewodów.
	4. Obliczenia hydrauliczne instalacji.
	5. Obliczenie wydajności urządzeń i ich dobór.
	6. Projekt graficzny instalacji wentylacji.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		x	x	x		
W02		x	x	x		
W03		x	x	x		
U01		x	x	x		



U02			x	x		
U03			x	x		
U04				x		
U05		x	x	x		
U06		x		x		
K01		x	x	x		
K02			x	x		
K03				x		
K04				x		
K05		x	x	x		

A.

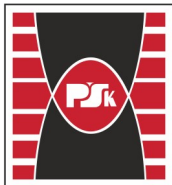
FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 70% punktów z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej 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							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	15		15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2		2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	57					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,28					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	54					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,16					ECTS



9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5	

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. Przydróżny S. Wentylacja. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1991.
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. Zender – Świercz E. Indywidualne systemy nawiewne. Badania-Obliczenia-Realizacje. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2016
10. Zender – Świercz E. Zdecentralizowana wentylacja fasadowa sposobem na poprawę jakości powietrza wewnętrznego. Diagnoza. Analiza. Poprawa. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2018
11. Normy, czasopisma branżowe („Chłodnictwo & klimatyzacja”; „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”; „Rynek instalacyjny”; „Polski instalator”). Katalogi firm urządzeń wentylacyjnych.