



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

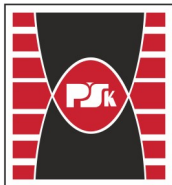
Kod przedmiotu	I – OZE1 –601
Nazwa przedmiotu	Układy grzewczo – wentylacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating and ventilation systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### 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 VI
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	tak
Liczba punktów ECTS	4



# Politechnika Świętokrzyska

**WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI**

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



### 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 grzewczo – 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 zasięgnięcia 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. 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 bhybrydowe.
	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	1. Pomiar 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.

\*) 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	
W02		x			x	
W03		x			x	
U01					x	
U02		x			x	
U03		x			x	
K01		x			x	
K02					x	
K03					x	
K04					x	
K05		x			x	

### A.

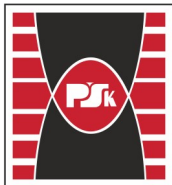
#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	<i>Uzyskanie co najmniej 70% punktów z egzaminu</i>
laboratorium	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze wszystkich sprawozdań.</i>

\*) 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	15		15			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS



5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>66</b>	h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,64</b>	ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>37</b>	h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,48</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>	

### 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., Antoniewicz B. Nowoczesne wyposażenie techniczne domu jednorodzinnego. Instalacje sanitarne i grzewcze. Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne. Poznań 2004
4. Krajowy plan zwiększenia liczby budynków o niskim zapotrzebowaniu na energię Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju 2014
5. Malicki M. Wentylacja przemysłowa. PWN Warszawa 1980
- 6.
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. Rozporządzenia, Dyrektywy UE, normy, czasopisma branżowe („Chłodnictwo & klimatyzacja”; „Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja”; „Rynek instalacyjny”; „Polski instalator”). Katalogi firm urządzeń wentylacyjnych i grzewczych.