

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1S-404b
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-N406b
Nazwa przedmiotu	Instalacje hybrydowe z pompami ciepła	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Hybrid heat pump installations	
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 hab. inż. Hanna Koshlak, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
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	Ma zaawansowaną wiedzę na temat zasad działania pomp ciepła, ich typów i zastosowań w hybrydowych systemach grzewczych, definicji pojęć związane z instalacjami hybrydowymi z pompami ciepła (w tym pompa ciepła, hybrydowy system grzewczy, punkt biwalentny, współczynnik COP, temperatura biwalentna).	OZE1_W06 OZE1_W07
	W02	Zna czynniki wpływające na dobór instalacji hybrydowych z pompami ciepła i zasady wyznaczania punktu biwalentnego.	OZE1_W11
	W03	Zna w stopniu zaawansowanym zasady eksploatacji instalacji hybrydowych z pompami ciepła.	OZE1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać rodzaj hybrydowej instalacji z pompą ciepła do konkretnego budynku i jego zapotrzebowania na ciepło.	OZE1_U04
	U02	Potrafi wyznaczyć punkt biwalentny dla hybrydowego systemu grzewczego z pompą ciepła.	OZE1_U01 OZE1_U08
	U03	Potrafi zaprojektować układy hybrydowe z pompą ciepła do centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, wspomagając się oprogramowaniem do projektowania.	OZE1_U06 OZE1_U12
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do komunikacji i przekazywania społeczeństwu wiedzy w zakresie zagadnień związanych z hybrydowymi systemami grzewczymi z pompami ciepła.	OZE1_K04
	K02	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych.	OZE1_K06

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do instalacji hybrydowej z pompami ciepła. Wymogi prawne i techniczne dotyczące instalacji hybrydowych z pompami ciepła. Zasady działania pomp ciepła. Koncepcja hybrydowych systemów grzewczych. Zalety i wady instalacji hybrydowej z pompami ciepła. Wyzwania hybrydowych systemów grzewczych z pompami ciepła. Zastosowanie instalacji hybrydowej z pompami ciepła. Rodzaje instalacji hybrydowych z pompą ciepła. Hybrydowe instalacje z pompą ciepła gruntową i kotłem, w tym zagadnienie eksploatacyjne. Hybrydowe instalacje z pompą ciepła powietrzną i kotłem. Hybrydowe instalacje grzewcze z pompą ciepła, kolektorami słonecznymi, PV. Metodologia doboru i budowy instalacji z pompami ciepła. Tryby pracy pompy ciepła, wyznaczanie punktu biwalentnego. Projektowanie układów z pompami ciepła do c.o. i c.w.u. Specyfika wpływu zapotrzebowania na c.w.u. w doborze pompy ciepła. Czynniki wpływające na dobór hybrydowego systemu grzewczego z pompą ciepła. Tryb biwalentny równoległy. Tryb biwalentny alternatywny. Oprogramowanie do projektowania układów hybrydowych instalacji z pompami ciepła.
projekt	Projekt hybrydowej instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej z pompą ciepła, w tym m.in. dobór urządzeń i elementów instalacji, wykonanie rysunków.

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		
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

literatura podstawowa:

1. Oszczak W. (2009) Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
2. Rubik M. (2023) Chłódnictwo i pompy ciepła, Rynek instalacyjny.
3. Jrgen B.(2015) Heat Pump Planning Handbook, Taylor & Francis.

literatura uzupełniająca:

1. Praca zbiorowa (2020) ABC pomp ciepła dla projektanta, Wydawnictwo Gamlet biznes.

