

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1S-404a
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-N406a
Nazwa przedmiotu	Instalacje z pompami ciepła	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Systems with heat pumps	
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	prof. dr hab. inż. Anatolij Pavlenko
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 regulacji prawnych projektowania pomp ciepła i dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła i zagadnień BHP eksploatacji instalacji z pompami ciepła.	OZE1_W07 OZE1_W14
	W02	Zna rodzaje dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła i kryteria ich doboru.	OZE1_W07
	W03	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu projektowania instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych z pompami ciepła i zagadnień materiałowych, a także z zakresu ich eksploatacji w kwestii nadzoru za pomocą narzędzi IT.	OZE1_W04 OZE1_W07 OZE1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać wyboru dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła i wykorzystywać wykresy h-X oraz log p-h do projektowania instalacji.	OZE1_U01 OZE1_U08 OZE1_U12
	U02	Potrafi ocenić stan techniczny poszczególnych elementów instalacji z pompami ciepła.	OZE1_U08
	U03	Potrafi stosować w praktyce zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	OZE1_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swych prac w zakresie instalacji z pompami ciepła i ich interpretację	OZE1_K01
	K02	Jest gotów do inicjowania działań na rzecz środowiska – interesu publicznego.	OZE1_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Regulacje prawne projektowania pomp ciepła i dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła i zagadnienia BHP eksploatacji instalacji z pompami ciepła. Metody wykorzystania ciepła produkowanego w pompach ciepła na potrzeby grzewcze i chłodnicze. Rodzaje dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła. Instalacje pozyskiwania ciepła na potrzeby dolnego źródła ciepła. Wymagania dla instalacji ogrzewczych, gdzie źródło ciepła stanowią pompy ciepła. Instalacje grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne z pompami ciepła. Materiały stosowane w instalacjach z pompami ciepła. Zagrożenia związane z instalacjami wyposażonymi w pompy ciepła. Schematy instalacji z pompami ciepła. Wykorzystanie wykresu log p-h na potrzeby projektowania instalacji. Nadzór instalacji pomp ciepła za pomocą narzędzi IT: narzędzia sieci IT, czynności serwisowe, diagnostyka, konfiguracja i sterowanie.
projekt	Dobór dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła. Wykorzystanie wykresów h-X oraz log p-h do projektowania instalacji. Wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (wypowiedź ustna, udział w dyskusji)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	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					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15			30		9			18		
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 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	3										ECTS

LITERATURA

1. Pavlenko A., Koshlak H.: (2016) Teoretyczne podstawy inżynierii cieplnej. Kielce: WPS.
2. Yunis A. Cengel, Robert H. Turner: (2001) Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences. McGraw-Hill Higher Education.
3. Pavlenko A.: (2015) Technical thermodynamics. Oradea: University Press.
4. Moran M.J., Shapiro H.N.: (1998) Fundamentals of engineering thermodynamics, Chichester. John Wiley & Sons.
5. Staniszewski B.: (1986) Termodynamika, PWN, Warszawa.
6. Wiśniewski S.: (1999) Termodynamika Techniczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne.
7. Wiśniewski S.: (2005) Termodynamika Techniczna, wyd. 5.

