

Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: POMPY CIEPŁA							Kod przedmiotu: KNT/ZIP-IIP/PIOZE/23		
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: HEAT PUMP									
Kierunek studiów: Zarządzanie i inżynieria produkcji			Profil: praktyczny				Poziom studiów: II stopień		
Specjalność/specjalizacja: Przemysłowe instalacje OZE			Forma zaliczenia przedmiotu: egzamin				Semestr studiów: 3		
Nazwa grupy zajęć: zajęcia specjalnościowe			Język w jakim prowadzone są zajęcia: polski						
Tryb studiów	Forma zajęć							Ogólna liczba godzin	Liczba punktów ECTS:
	W	Ćw.	Konw.	Lab.	Proj.	Sem.	Zajęcia terenowe		
Tryb stacjonarny	15	-	-	6	9	-	-	30	
Tryb niestacjonarny	15	-	-	6	9	-	-	30	
Jednostka realizująca przedmiot, wydział: Kolegium Nauk Technicznych									
Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail): dr inż. Dawid Tąta, dtata@wszop.edu.pl									
CEL PRZEDMIOTU									
C1.	Zapoznanie studentów z podstawowymi przemianami termodynamicznymi w obiegach prawo i lewobieżnych								
C2.	Zapoznanie studentów z podstawami działania pomp ciepła i źlebiarek termodynamicznych, nabycie umiejętności określania zjawisk fizycznych wykorzystywane w działaniu pomp ciepła w rozróżnieniu na różne typy urządzeń.								
C3.	Zdobycie umiejętności określania wymaganej mocy pompy ciepła dla konkretnego zastosowania, dobór elementów instalacji pomp ciepła oraz określenie efektywności pracy urządzenia i instalacji.								
WYMAGANIA WSTĘPNE									
1.	Wiedza z zakresu termodynamiki technicznej i przepływu ciepła, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja,								
2.	Wiedza z zakresu ogrzewnictwa, wentylacji i klimatyzacji								

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ		METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	ODNIESIENIE DO:	
			TREŚCI PROGRAMOWYCH	KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
EU1	Student zna podstawy działania pomp ciepła i ziębiarek termodynamicznych, potrafi określić zjawiska fizyczne wykorzystywane w działaniu pomp ciepła.	egzamin pisemny (pytania otwarte) kolokwium całościowe	W1 L1	ZIP KW_04
EU2	Student zna typy pomp ciepła oraz ich zastosowania, a także zasady doboru urządzenia i poszczególnych elementów instalacji.	egzamin pisemny (pytania otwarte)	W2-W4	ZIP KW_04
EU3	Student potrafi określić wymaganą moc pompy ciepła dla konkretnego zastosowania oraz dobrać odpowiednie urządzenie i pozostałe elementy instalacji	egzamin pisemny (pytania otwarte) projekt	W2-W4 P1-P3	ZIP KU_02
EU4	Student potrafi wyznaczyć efektywność pracy pompy ciepła	egzamin pisemny (pytania otwarte) kolokwium całościowe sprawozdania z pracy zespołowej projekt	W5 L2 P1-P3	ZIP KU_04
EU5	Student jest gotowy do propagowania nowoczesnych rozwiązań energetycznych, przekazując informacje i opinie w zrozumiały sposób	sprawozdania z pracy zespołowej projekt dyskusja	L1-L2 P1-P3	ZIP KK_03

TREŚCI PROGRAMOWE

L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin	
		S	N
W1	Obiegi termodynamiczne prawo bieżne i lewo bieżne. Typy maszyn lewobieżnych: ziębiarki, pompy ciepła. Obieg pracy maszyny lewo bieżnej z określeniem występujących/wykorzystywanych przemian termodynamicznych. Porównanie cyklu działania pompy ciepła, ziębiarki z silnikiem cieplnym.	3	3
W2	Typy pomp ciepła, zastosowania poszczególnych typów urządzeń. Rodzaje dolnych i górnych źródeł ciepła dla pomp ciepła. Systemy pracy pomp ciepła. Określenie zasobów energii dolnego źródła ciepła, szczególnie określenie zasobów energii gruntowego wymiennika ciepła.	3	3
W3	Zasady doboru mocy pomp ciepła dla różnych zastosowań: zasilanie instalacji centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, zastosowań przemysłowych. Możliwości wykorzystania pomp ciepła w układach chłodzenia (w tym klimatyzacji).	3	3
W4	Zasady doboru elementów instalacji pomp ciepła pracujących na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, układów chłodzenia (klimatyzacji). Możliwości współpracy pomp ciepła z innymi źródłami ciepła.	3	3
W5	Pojęcie sprawności układu i efektywności pracy układ. Określanie efektywności pompy ciepła – COP, sezonowe COP.	3	3
RAZEM		15	15

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA WYKŁADU: egzamin pisemny (pytania otwarte) - ocena ilościowa.

L.p.	LABORATORIUM	Liczba godzin	
		S	N
L1	Przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego dotyczącego zasady działania obiegu pompy ciepła – stanowisko laboratoryjne z modelem pompy ciepła – ćwiczenie przeprowadzane zgodnie z instrukcją.	3	3
L2	Przeprowadzenie ćwiczenia laboratoryjnego: wyznaczanie efektywności pracy pompy ciepła w różnych warunkach, tj. przy różnych temperaturach górnego i dolnego źródła ciepła – ćwiczenie przeprowadzane zgodnie z instrukcją.	3	3
RAZEM		6	6

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA LABORATORIUM: sprawozdania z pracy zespołowej - ocena jakościowa, kolokwium całościowe - ocena ilościowa.

L.p.	PROJEKT	Liczba godzin	
		S	N
P1	Zapoznanie z dostępnymi na rynku programami obliczeniowymi służącymi do doboru pomp ciepła i obliczeń efektów pracy. Określenie zakresu projektu – wydanie wytycznych projektowych, ustalenia zawartości projektu, narzędzi wykorzystywanych podczas pracy.	3	3
P2	Zasady doboru mocy pompy ciepła względem zapotrzebowania na ciepło ze strony instalacji, określenie rodzaju dolnego źródła ciepła, a w przypadku gruntowego wymiennika ciepła szacowanie jego wielkości.	3	3
P3	Określenie warunków pracy pompy ciepła – określenie elementów instalacji współpracującej z pompą ciepła. Określenie efektywności pracy pompy ciepła – określenie COP, wyznaczenie COP sezonowego.	3	3
RAZEM		9	9

FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PROJEKTOWYCH: projekt - ocena jakościowa.

METODY I FORMY DYDAKTYCZNE

1.	wykład informacyjny
2.	ćwiczenia praktyczne
3.	ćwiczenia laboratoryjne
4.	metoda projektów

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1.	prezentacja multimedialna
2.	laboratorium OZE

OPROGRAMOWANIE

1.	RETScreen Expert
2.	PV*Sol

OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ

Forma aktywności		Liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		tryb stacjonarny	tryb niestacjonarny
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	30	30
2.	samodzielne przygotowanie się do zajęć	20	20
3.	wykonanie sprawozdań	5	5
4.	przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	10	10
5.	konsultacje	2	2
6.	zapoznanie się z literaturą	6	6
7.	zaliczenie/egzamin	2	2
SUMA GODZIN		75	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS		3	3

LITERATURA PODSTAWOWA

1.	Kaiser K.: <i>Technik chłodnictwa i klimatyzacji oraz pomp ciepła</i> , Euro-Media, 2024
2.	Chwieduk D.: <i>Pompy ciepła i efektywność energetyczna</i> , PWN, 2025
3.	<i>Pompy ciepła: czym są, jak działają, w jaki sposób współpracują z instalacjami fotowoltaicznymi</i> , red. Gardyniak A., Wiedza i praktyka, 2024

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA I ŹRÓDŁA PRAWA

1.	Rubik M.: <i>Chłodnictwo i pompy ciepła</i> , wyd. Grupa Media, 2023
2.	Zalewski W.: <i>Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne</i> , wyd. Masta, 2019
3.	Rubik M.: <i>Pompy ciepła - poradnik</i> , wyd. Ośrodek Informacji Technika instalacyjna w budownictwie, 2006
4.	Strzyżewski J.: <i>Pompy ciepła</i> , Wiedza i Praktyka, 2023

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE:

1.	PLATFORMA MOODLE zawiera: ▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu ▪ przedmiotowe efekty uczenia się ▪ zalecaną literaturę ▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra
3.	ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: ▪ kierunkowe efekty uczenia się ▪ karty przedmiotów ▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich
4.	WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: ▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr ▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej ▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego
5.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny jakościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ w pełni – ocena bardzo dobry ▪ z niewielkimi niedociągnięciami – ocena dobry plus ▪ z brakami, które można uzupełnić – ocena dobry ▪ z istotnymi brakami, które można uzupełnić – ocena dostateczny plus ▪ z istotnymi brakami na minimalnym poziomie – ocena dostateczny lub ▪ nie zostały osiągnięte – ocena niedostateczny.
6.	Ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z wykorzystaniem metod weryfikacji wymagających oceny ilościowej oznacza, że zakładane efekty zostały osiągnięte: ▪ 91-100% sumy – ocena bardzo dobry ▪ 81-90% – ocena dobry plus ▪ 71-80% – ocena dobry ▪ 61-70% – ocena dostateczny plus ▪ 51-60% – ocena dostateczny lub ▪ 50% i mniej – ocena niedostateczny.
7.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia
8.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2023/24

