

## MATRYCA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH W ZAKRESIE POMPY CIEPŁA I MAGAZYNOWANIE ENERGII CIEPŁA

SYMBOL EFEKTÓW KIERUNKOWYCH DLA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH	EFEKTY KSZTAŁCENIA		NAZWA PRZEDMIOTU								
			Zagadnienia ogólne - Podstawy stosowania pomp ciepła - Przepisy i normy	Rodzaje i charakterystyka dolnych źródeł - innowacje i rozwój instalacji pomp ciepła	Wspomaganie komputerowe projektowania instalacji pomp ciepła	Podstawowe właściwości fizyczne i zasady działania pomp ciepła	Zasady doboru i eksploatacja instalacji pomp ciepła	Wpływ warunków geotermalnych i termicznych na działanie pomp ciepła	Pompy ciepła stosowane w instalacjach ogrzewania i chłodzenia oraz instalacje hybrydowe	Magazynowanie energii ciepła	Montaż instalacji pomp ciepła
<b>WIEDZA</b>											
PCiMEC_W01	Ma wiedzę w zakresie przepisów krajowych oraz polskich norm dotyczących stosowania i wykorzystania pomp ciepła. Potrafi określić przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska, stosowane w czasie instalowania pomp ciepła. Ma wiedzę z zakresu marketingu w pracy instalatora pomp ciepła.	+++									
PCiMEC_W02	Ma podstawową i szczegółową wiedzę z zakresu trendów rozwojowych i innowacji stosowanych w dolnych źródłach ciepła. Ma wiedzę w zakresie dolnych źródeł typu powietrze. Zna zagadnienie filtracji powietrza oraz wymagań dotyczących poziomu hałasu w tych systemach. Ma wiedzę w zakresie budowy wymienników gruntowych i wykorzystania zasobów geotermalnych. Identyfikuje grunty i skały w celu określenia ich przewodności cieplnej. Ma wiedzę w zakresie dolnych źródeł typu woda gruntowa, studnie i zbiorniki wodne. Ma wiedzę w zakresie budowy kolektorów meandrycznych, kolektory spiralnych, sond pionowych.		+++								
PCiMEC_W03	Ma elementarną wiedzę na temat metod wspomaganie komputerowego projektowania instalacji pomp ciepła. Zna aplikacje do obliczeń dolnych źródeł ciepła oraz aplikacje do symulacji działania instalacji pomp ciepła.				+++						
PCiMEC_W04	Zna podstawy wpływu warunków geotermalnych i termicznych na działanie pomp ciepła. Ma wiedzę w zakresie opracowań i badań przeprowadzonych w Polsce aktualizujących wytyczne z innych krajów. Ma wiedzę w zakresie zasobów geotermalnych i temperatur gruntu; charakterystykę regionalną. Zna i potrafi omówić mapy hydrogeologiczne oraz działania PUG. Posiada wiedzę na temat wydajności chłodniczej i cieplnej pomp ciepła. Zna metody określania współczynnika wydajności (COP) oraz współczynnika wydajności sezonowej (SFP).					+++					
PCiMEC_W05	Posiada wiedzę na temat określenia zapotrzebowania na ciepło oraz wyboru rodzaju i określenia wielkości dolnego źródła ciepła. Zna zasady wyboru i doboru pompy ciepła. Ma wiedzę w zakresie określenia warunków montażu instalacji pompy ciepła i dolnego źródła ciepła. Zna metody wykonania wymienników gruntowych, ułożenia elementów kolektora poziomego z układem połączeń. Zna procedury napełnienia i próby ciśnieniowej. Ma wiedzę w zakresie możliwości zastosowania pomp ciepła oraz wyboru optymalnego układu pompy ciepła.						+++				
PCiMEC_W06	Ma wiedzę na temat wpływu warunków geotermalnych i termicznych na działanie pomp ciepła. Ma wiedzę na temat aspektów środowiskowych i ekologii stosowania pomp ciepła. Ma wiedzę na temat geologii, klimatu i przepisów z tym związanych.							+++			

PCiMEC_W07	Ma wiedzę w zakresie podstaw budowy instalacji ogrzewania, instalacji centralnego ogrzewania; instalacje ciepłej wody użytkowej. Ma wiedzę w zakresie wyboru i dobór pomp ciepła. Zna metody określania wartości obciążenia cieplnego różnych budynków oraz wartości typowych w zakresie wytwarzania ciepłej wody. Zna metody określenia wydajności pompy ciepła na podstawie: - obciążenia cieplnego dla celów wytwarzania ciepłej wody - masy akumulacyjnej budynku - w czasie przerwy w zasilaniu. Ma wiedzę w zakresie energooszczędnych budynków oraz budynków pasywnych, zero i plus energetycznych.								+++		
PCiMEC_W08	Ma wiedzę w zakresie podstaw magazynowanie energii ciepła. Zna metody magazynowania energii w gruncie.									+++	
PCiMEC_W09	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie montażu instalacji pompy ciepła. Zna zasady działania elementów instalacji pompy ciepła oraz zagrożenia związane z ich rozszczelnieniem i wystąpieniem wycieków (sprężarka, skraplacz, parownik, regulatory rozprężenia). Zna podstawy montażu, regulacji i sprawdzenia elementów instalacji pompy ciepła. Ma wiedzę w zakresie budowy i zasady działania sprężarek stosowanych do pomp ciepła wraz z układem kontrolno-sterującym. Zna wyłączniki bezpieczeństwa, sterowniki, zawory ssawne i tłoczne. Potrafi omówić dostępne koncentraty i zasady napełnienia roztworami cieczy niezamarzających dostępnych na polskim rynku. Zna wymagania dotyczące zasad ich stosowania. Ma wiedzę w zakresie budowy i zasady działania skraplacza wraz z układem kontrolno-sterującym; regulatora ciśnienia tłoczenia. Zna zasady regulacja wyłączników bezpieczeństwa i sterowników. Ma wiedzę w zakresie budowy i zasady działania parownika wraz z układem kontrolno-sterującym; regulatora ciśnienia parowania; wyłączników bezpieczeństwa i sterowników. Ma wiedzę w zakresie budowy i zasady działania regulatora rozprężenia; Zna analizę funkcji regulatora i jego programowanie. Zna procesy/technologie spawania, lutowania „na twardo” lub „na miękko”. instalacji pompy ciepła. Ma wiedzę w zakresie wykonania i sprawdzenia poszczególnych elementów instalacji hydraulicznej pompy ciepła; regulacji termostatów, zaworu ciśnieniowego, ograniczników ciśnienia i regulatorów rozprężenia. Ma wiedzę w zakresie płukania, napełniania i odpowietrzania instalacji pompy ciepła. Ma wiedzę w zakresie instalacji pompy ciepła i elementów pomocniczych i wykonywanej kontroli systemu. Ma wiedzę w zakresie podstawy elektrycznych związanych z instalacjami pomp ciepła. Zna procedury pierwszego uruchomienia instalacji pompy ciepła.									+++	
PCiMEC_W10	Ma elementarną wiedzę na temat metodyki pisanja pracy końcowej										++ +
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>											
PCiMEC_W01	Identyfikuje zagrożenia. Charakteryzuje prawo geologiczne, Potrafi interpretować dokumentację geologiczną przy projektowaniu instalacji pomp ciepła. Potrafi określić koszty instalacji z pompami ciepła	+++									
PCiMEC_W02	Ma umiejętność wskazania przykładów praktycznych rozwiązań zastosowań i błędów często spotykanych w instalacjach z kolektorem poziomym. Potrafi scharakteryzować polskie normy oraz specyfikacje techniczne związane z dolnymi źródłami ciepła.		+++								
PCiMEC_W03	Potrafi zaprojektować prostą instalację pompy ciepła z uwzględnieniem zasad ekoprojektowania i wybranych aplikacji komputerowych. Potrafi wykorzystywać narzędzia do komputerowego wspomaganja projektowania i symulacji instalacji pomp ciepła. Potrafi określić czas zwrotu inwestycji w dany typ instalacji pomp ciepła.			+++							
PCiMEC_W04	Potrafi scharakteryzować obieg termodynamiczny pomp ciepła. Posiada umiejętność opisu charakterystyki obiegu pompy ciepła, zależności między temperaturami rozpraszacza ciepła, źródłami ciepła a wydajnością. Posiada umiejętność opisu metod zapobiegania przegrzaniu i przechłodzeniu pompy ciepła. Posiada umiejętność opisu typów pomp ciepła				+++						



PCiMEC_K02	Ma świadomość ciągłego rozwoju, technologii, maszyn i urządzeń branży pomp ciepła. Jest aktywny w zakresie świadomych wyborów optymalnych, innowacyjnych rozwiązań OZE. Jest kreatywny w zakresie zarządzania wynalazkiem i innymi własnościami intelektualnymi w środowisku (otoczeniu) i systemie technicznym.		+++								
PCiMEC_K03	Identyfikuje i rozstrzyga dylematy środowiskowe w związku z podejmowanymi zadaniami projektowymi. Świadomość studenta odpowiedzialności ludzi za stan środowiska. Ekologiczne postawy i wybory w zakresie decyzji wyboru produktów i technologii.			+++							
PCiMEC_K04	Aktywna postawa twórcza wobec systemów technicznych, otoczenia technologicznego i naturalnego budowy i eksploatacji instalacji pomp ciepła, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia podyplomowe, dodatkowe kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Świadomość słuchacza SP w zakresie możliwości wykorzystania instalacji pomp ciepła. Świadomość w zakresie potencjału instalacji pomp ciepła i geotermii w Polsce i na świecie				++	++	++	++	++		
PCiMEC_K05	Ma świadomość ważności problematyki poprawnego montażu pomp ciepła									++	
PCiMEC_K06	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju budowy i eksploatacji odnawialnych źródeł energii, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy										++

Symbol ”+” oznacza stopień pokrycia