



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska

Karta przedmiotu
Projektowanie, budowa i eksploatacja pomp ciepła

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria środowiska Specjalność: konwencjonalne i odnawialne źródła energii Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 01ISKIOZES.DI2.2067.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Wymagania wstępne		
Przedmioty wprowadzające		
Koordynator	Krzysztof Ziółkowski	

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30, w tym zajęcia zdalne: • Wykład synchroniczny: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	Liczba punktów ECTS 4.0
-----------------------------------	--	---

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	zna konstrukcje i zasady funkcjonowania pomp ciepła w zakresie potrzebnym do ich projektowania, wykonawstwa i eksploatacji w obiektach budowlanych	IS_O2_K_W14, IS_O2_K_W17	P7S_WK_inż, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WK_inż P7S_WG_inż P7S_WG P7S_WK
W2	ma pogłębioną wiedzę obejmującą projektowanie i eksploatację instalacji pozyskujących energię cieplną i elektryczną z odnawialnych źródeł energii występujących w otaczającym środowisku	IS_O2_K_W14	P7S_WK_inż P7S_WG_inż P7S_WG P7S_WK
W3	zna zaawansowane metody, techniki, technologie stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie odnawialnych źródeł energii – pomp ciepła	IS_O2_K_W06, IS_O2_K_W17	P7S_WK_inż, P7S_WG_inż, P7S_WG, P7S_WK, P7S_WK_inż P7S_WG_inż P7S_WG P7S_WK
Umiejętności:			
U1	potrafi wyszukiwać i wykorzystywać potrzebne informacje z literatury, aktów prawnych, norm branżowych	IS_O2_K_U14	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW_inż
U2	potrafi opisywać procesy zachodzące w urządzeniach pozyskujących moc cieplną i energię elektryczną z pomp ciepła, oraz właściwie zbilansować i określić potrzeby cieplne pomp ciepła dla jednostek osadniczych oraz wybranych gałęzi przemysłowych	IS_O2_K_U16	P7S_UK P7S_UW_inż P7S_UW
U3	potrafi opisać i dobrać instalacje i sieci do przesyłu ciepła oraz określić straty ciepła związane z przesyłem oraz rozprowadzeniem ciepła z wykorzystaniem pomp ciepła	IS_O2_K_U09, IS_O2_K_U16	P7S_UK, P7S_UW_inż, P7S_UW, P7S_UK P7S_UW_inż P7S_UW
U4	potrafi usystematyzować dostępne w różnych konfiguracjach możliwości wykorzystania dostępnych w danym obszarze odnawialnych oraz konwencjonalnych źródeł ciepła	IS_O2_K_U17	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_UW_inż
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się podnoszenia kompetencji zawodowych i uzyskiwania uprawnień zawodowych, doskonalenia osobistego oraz awansu społecznego	IS_O2_K_K04, IS_O2_K_K05, IS_O2_K_K06	P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR, P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2	potrafi działać w zespole przy realizacji złożonych celów zawodowych i społecznych oraz ma świadomość odpowiedzialności zawodowej, społecznej i osobistej	IS_O2_K_K01, IS_O2_K_K02, IS_O2_K_K04	P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR, P7S_KK P7S_KO P7S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Opracowanie i wykonanie projektu ogrzewania przy wykorzystaniu pompy ciepła.	Wykład, Wykład synchroniczny, Ćwiczenia laboratoryjne, Ćwiczenia projektowe	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Projekt
W1	x	x	x
W2	x	x	x
W3	x	x	
U1			x
U2	x	x	
U3	x	x	x
U4	x	x	
K1	x		
K2	x		

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Zawadzki M., 2003. Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak. Wydawnictwo Zawadzki, Polska Ekologia, Warszawa.
2. Zalewski W., 2001. Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo IPPU MASTA. Gdańsk.
3. Rubik M., 2006. Pompy ciepła. Wyd III, Wydawnictwo Ośrodek Informacji „Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa.
4. Oszczak W., 2009. Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa.
5. Lewandowski W.M., 2010. Proekologiczne odnawialne źródła Energii. Wydanie IV. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa.
6. Recknagel, Sprenger, Schramek, 2008. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, Chłodnictwo, Omni-Scala, Wrocław

Literatura uzupełniająca

1. Ligus M., 2010. Efektywność inwestycji w odnawialne źródła energii. Wydawnictwo CeDeWu., Warszawa.
2. Praca zbiorowa., 2008. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, TARBONUS.
3. Krawiec F., 2010. Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Wydawnictwo Difin. Warszawa.
4. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., 2008. Zastosowania odnawialnych Źródeł Energii. Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej, Szczecin

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
	Ćwiczenia projektowe	30
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	6
	Studiowanie literatury	6
	Konsultacje	4
	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	8
	Przygotowanie projektu	15
	Przygotowanie do egzaminu	6
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut