



1. Student potrafi zaproponować koncepcję i rozwiązanie projektowe instalacji grzewczej i c.w.u. z doбором elementów wykorzystujących odnawialne źródła energii przy pomocy profesjonalnych pakietów komputerowych - [K2_U01, K2_U18]
2. Student umie obliczyć charakterystyki cieplno-przepływowe złożonych układów i instalacji grzewczych korzystających z odnawialnych źródeł energii - [K2_U01, K2_U09, K2_U14, K2_U18]
3. Student potrafi zastosować urządzenie Blower Door wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem do pomiaru szczelności powietrznej pomieszczenia - [K2_U01, K2_U08, K2_U09]
4. Student umie obsługiwać kamerę termograficzną, wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie do obróbki termogramów, zinterpretować i ocenić termogramy, ocenić stan izolacji przewodów oraz izolacji budynku na podstawie termogramów - [K2_U01, K2_U08, K2_U09]
<b>Kompetencje społeczne:</b>
1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K03]
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		
Wykład: Etap 1: test wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Etap 2: egzamin ustny Ćwiczenia audytoryjne: aktywność na zajęciach i poza nimi, kolokwium zaliczeniowe Ćwiczenie projektowe: obrona ustna projektu		
<b>Treści programowe</b>		
Bierne systemy słoneczne. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Kotły grzewcze na paliwa ciekłe, gazowe i stałe. Kogeneracja i trigeneracja. Kociołownie. Krótko- i długoterminowe magazynowanie energii. Ogrzewanie powierzchni otwartych. Zastosowanie kolektorów słonecznych różnego typu w małych i dużych systemach grzewczych dla budynków. Pompy ciepła - charakterystyka, zastosowanie jako źródła ciepła w systemach grzewczych, efektywność energetyczna pomp ciepła. Modelowanie stanów termicznych budynków i instalacji. Przykłady zastosowania metody bilansów elementarnych.		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. Foit H.: Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010 2. Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku Arkady Warszawa 2011 3. Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09 OMNI SCALA, Wrocław, 2008 4. Rubik M. : Pompy ciepła Poradnik Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa, 2006		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa 2000 2. Duffie J.A., Beckman W.A.: Solar Engineering of Thermal Processes John Wiley Sons, Inc., New York 1991		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	18	
2. Udział w zajęciach projektowych	30	
3. Przygotowanie do egzaminu, studia literaturowe	20	
4. Praca własna nad projektem	25	
5. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	22	
6. Obliczenia własne	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2