

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Pompy ciepła - projekt				
Rok akademicki:	2015/2016	Kod:	BEZ-1-703-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska				
Kierunek:	Ekologiczne Źródła Energii	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	7
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	-				
Osoby prowadzące:					

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W036	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji grzewczych z pompami ciepła - również współpracującymi z innymi źródłami ciepła	EZ1A_W16, EZ1A_W15, EZ1A_W11	Projekt
Umiejętności			
M_U024	Student w oparciu o postawione wymagania, korzystając z różnych źródeł wiedzy, potrafi zaprojektować system grzewczy z pompą ciepła, również współpracującą z innymi źródłami energii	EZ1A_U05, EZ1A_U10, EZ1A_U16, EZ1A_U07	Projekt
M_U025	Student potrafi obliczyć uzysk energii z poszczególnych dolnych źródeł oraz oszacować moc wymiennika ciepła i na jego podstawie dobrać odpowiednią pompę ciepła	EZ1A_U11, EZ1A_U17, EZ1A_U09	Projekt
Kompetencje społeczne			
M_K006	Student potrafi dobrać system grzewczy i grzewczo - chłodzący oparty na pompach, aby w jak najmniejszym stopniu ingerował w środowisko ciepła	EZ1A_K02, EZ1A_K03	Projekt

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W036	Student ma wiedzę w zakresie projektowania instalacji grzewczych z pompami ciepła - również współpracującymi z innymi źródłami ciepła	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U024	Student w oparciu o postawione wymagania, korzystając z różnych źródeł wiedzy, potrafi zaprojektować system grzewczy z pompą ciepła, również współpracującą z innymi źródłami energii	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U025	Student potrafi obliczyć uzysk energii z poszczególnych dolnych źródeł oraz oszacować moc wymiennika ciepła i na jego podstawie dobrać odpowiednią pompę ciepła	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K006	Student potrafi dobrać system grzewczy i grzewczo - chłodzący oparty na pompach, aby w jak najmniejszym stopniu ingerował w środowisko ciepła	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**

Projektowanie kotłowni z pompami ciepła (4 godz.)

Warunki techniczne projektowania kotłowni z pompami ciepła, typy pomp ciepła, technologie pozyskiwania energii z dolnych źródeł ciepła.

Ćwiczenia projektowe

Student wykonuje dwa projekty. Pierwszy projekt polega na doborze odpowiedniej pompy ciepła dla zadanych warunków geologicznych, klimatycznych i zapotrzebowania na ciepło w budynku. Dysponując wycinkiem mapy geologicznej i hydrologicznej, a także danymi na temat zapotrzebowania na ciepło na cele cwu i cwu dla budynku, student dokonuje doboru odpowiedniego urządzenia grzewczego. Rozpatruje warunki terenowe działki i decyduje o typie dolnego źródła ciepła. Oblicza

efekt ekologiczny zaistniały przy porównaniu ze źródłem ciepła węglowym, gazowym i olejowym. Student dobierając odpowiednią taryfą energii elektrycznej szacuje koszty ogrzewania budynku, porównuje je do innych źródeł ciepła. Dodatkowo student szacuje koszty inwestycyjne związane z zastosowaniem pompy ciepła i porównuje je z innymi źródłami ciepła.

Drugi projekt jest projektem wykonywanym przy pomocy programu symulacyjnego WP-OPT. Na podstawie zadanych danych student dobiera odpowiednie urządzenia grzewcze. Dzięki oprogramowaniu student będzie przeprowadzał symulację współczynnika SPF w zależności od dobranej pompy ciepła, konfiguracji grzejników, dobranych pomp obiegowych i sposobu przygotowania ciepłej wody użytkowej, a także możliwości pracy pompy ciepła z innymi urządzeniami grzewczymi. Kolejnym zadaniem będzie porównanie parametrów temperaturowych dolnego źródła ciepła w zależności od jego długości/powierzchni i konfiguracji, a także jego wpływ na SPF. W programie student wyliczy również roczne koszty eksploatacyjne biorąc pod uwagę warunki uzyskane w symulacji. Oprócz raportu wygenerowanego w programie student powinien przygotować również odpowiednie komentarze do zastosowanych rozwiązań.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa = • Średnia ważona z ocen z wykonanych projektów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość zagadnień z przedmiotu Pompy ciepła

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. M. Rubik, 2006, Pompy ciepła: poradnik
2. W. Zalewski, 2001, Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne
- 3 M. Zawadzki (red), 2003, Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak
4. D. Banks, 2008, An introduction to thermogeology: Grodnu Skurce heating and cooling
5. H. Recknagel, E. Sprenger, E. Schramek, 2008 Kompendium wiedzy: Ogrzewnictwo, Klimatyzacja, Ciepła woda, Chłodnictwo
6. GEOTRAINET, 2011, Geotrainet training manual for designers of shallow geothermal systems
7. GEOTRAINET, 2011, Geotrainet training manual for drillers of shallow geothermal systems

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	45 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS