



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka geotermalna i pompy ciepła, PG_00055942						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jan Wajs				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		6.0		49.0	100
Cel przedmiotu	Omówienie technologii energetycznych stosowanych przy konwersji energii ze źródeł geotermalnych. Omówienie podstaw teoretycznych, konstrukcji i zastosowań pomp ciepła. Przedstawienie zasad projektowania instalacji grzewczych z pompami ciepła.						

Efekty uczenia się przedmiotu	<p>Efekt kierunkowy</p> <p>[K6_U04] potrafi zaprojektować konstrukcję prostego urządzenia i wykonać towarzyszącą temu dokumentację techniczną, przeprowadzić podstawową analizę techniczno-ekonomiczną układów energetycznych, w tym technologii wykorzystujących odnawialne i proekologiczne źródła energii oraz energię konwencjonalną i jądrową, projektować dla nich instalacje energetyczne i ich podstawowe elementy (w tym oświetlenie elektryczne); dobrać, obsługiwać i kontrolować najczęściej stosowane urządzenia elektryczne i układy napędowe.</p>	<p>Efekt z przedmiotu</p> <p>Student potrafi przeprowadzić projektowe obliczenia termodynamiczne oraz analizę ekonomiczną dla instalacji do konwersji energii geotermalnej.</p>	<p>Sposób weryfikacji i oceny efektu</p> <p>[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi</p>
	<p>[K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepło-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.</p>	<p>Student ma wiedzę o systemach z pompami ciepła. Student posiada wiedzę w zakresie diagnostyki urządzeń w obiegu sprężarkowej pompy ciepła. Potrafi ocenić wpływ czynników obiegowych pomp ciepła na środowisko.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
	<p>[K6_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko</p>	<p>Student ma wiedzę w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych dla technologii geotermalnych.</p>	<p>[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej</p>
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Geneza energii geotermicznej, jej charakterystyka i miejsce w Europie i świecie, podstawowe pojęcia z zakresu geoenergetyki. Występowanie energii geotermicznej w Polsce. Płytki geotermia i jej wykorzystanie w ogrzewnictwie. Układy energetyczne wspierane energią geotermalną i geotermiczną. Zasada działania sprężarkowych pomp ciepła. Konstrukcja sprężarkowych pomp ciepła. Dolne źródła ciepła dla instalacji z pompą ciepła. Górne źródło ciepła w układzie z pompą ciepła. Czynniki robocze - aspekt własności termodynamicznych i uwarunkowania środowiskowe. Wysokotemperaturowe sprężarkowe pompy ciepła. Wprowadzenie do projektowania instalacji grzewczych ze sprężarkową pompą ciepła.</p> <p>Projekt: Wytyczne dla doboru źródła ciepła zależnie od typu instalacji/budynku. Dobór głównych elementów oraz zabezpieczeń. Tworzenie schematów technologicznych węzłów cieplnych z pompami ciepła.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotu Termodynamika techniczna oraz Wymiana i wymienniki ciepła.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	projekt	56.0%	40.0%
	zaliczenie pisemne wykładu	56.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Nowak W., Stachel A.A.: Stan i perspektywy wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł energii w Polsce. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2004. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008. Nowak W., Sobański R., Kabat M., Kujawa T.: Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000. Rubik M.: Chłodnictwo i pompy ciepła. Wyd. "Rynek Instalacyjny", 2020. Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2009. 	
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagań	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none">1. Pojęcie energii geotermicznej/geotermalnej.2. Podać klasyfikację pomp ciepła.3. Omówić zasadę działania sprężarkowych pomp ciepła.4. Podać zastosowania pomp ciepła w systemach geotermalnych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy