



Karta przedmiotu

|  |  |   |           |                        |  |            |       |
|--|--|---|-----------|------------------------|--|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Energetyka geotermalna i pompy ciepła, PG_00055942   |   |           |                        |  |            |       |
| Kierunek studiów                         | Energetyka   |   |           |                        |  |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | październik 2024 r.  | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |           |                        | 2026/2027  |            |       |
| Poziom kształcenia                       | I stopnia - inżynierskie   | Grupa zajęć   |           |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>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   | Efekt kierunkowy   | Efekt z przedmiotu   | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|   | [K6_W10] zna podstawowe instalacje z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz ich wpływ na środowisko  | Student ma wiedzę w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych dla technologii geotermalnych.   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|   | [K6_W06] Zna: klasyczne i rozwojowe technologie energetyczne, zasady doboru i eksploatacji urządzeń i instalacji ciepłno-energetycznych, podstawowe zasady funkcjonowania systemów energetycznych, podstawowe zagadnienia dot. niezawodności urządzeń energetycznych oraz diagnostyki, skutki środowiskowe stosowanych technologii energetycznych, sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.  | 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.  | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| [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. | Student potrafi przeprowadzić projektowe obliczenia termodynamiczne oraz analizę ekonomiczną dla instalacji do konwersji energii geotermalnej.   | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi  |                                    |
| 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. Płytko geotermia i jej wykorzystanie w grzewnictwie. 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            |
|   | zaliczenie pisemne wykładu   | 56.0%  | 60.0%                              |
|   | projekt  | 56.0%  | 40.0%                              |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Nowak W., Stachel A.A.: Stan i perspektywy wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł energii w Polsce. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2004.</li> <li>Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2008.</li> <li>Nowak W., Sobański R., Kabat M., Kujawa T.: Systemy pozyskiwania i wykorzystania energii geotermicznej. Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000.</li> <li>Rubik M.: Chłodnictwo i pompy ciepła. Wyd. "Rynek Instalacyjny", 2020.</li> <li>Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2009.</li> </ol> |                                    |
|   | Uzupełniająca lista lektur   | Nie ma wymagań   |                                    |
|   | Adresy eZasobów  | Adresy na platformie eNauczanie:   |                                    |

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

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.