

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Nazwa w języku polskim | Podstawy geotermii |
| Nazwa w języku angielskim | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy) | Odnawialne Źródła Energii |
| Specjalność (jeśli dotyczy) | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu | OEN110024 |
| Grupa kursów | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|----------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU) | 1 | | | | |

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość geografii na poziomie maturalnym.
2. Znajomość podstaw fizyki i chemii, co najmniej na poziomie maturalnym
3. Znajomość zagadnień związanych z wymianą ciepła i masy.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie genezy ciepła ziemi, geologicznych warunków występowania wód geotermalnych, metod ich udostępniania i zagospodarowania

C2 Zapoznanie z parametrami technicznymi i użytkowymi niskotemperaturowych źródeł ciepła naturalnego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student potrafi scharakteryzować warunki występowania wód geotermalnych

PEU_W02 Zna procedury prawne związane z uruchomieniem i prowadzeniem eksploatacji wód geotermalnych

PEU_W03 Posiada wiedzę z zakresu możliwości wykorzystania nisko- i wysokotemperaturowych źródeł ciepła gruntu

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|--|---------------|
| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
| Wy1 | Budowa skorupy Ziemskiej; procesy skałotwórcze, formy występowania skał, rodzaje skał. | 2 |
| Wy2 | Deformacje tektoniczne; procesy egzogeniczne i endogeniczne kształtujące skorupę ziemską. | 2 |
| Wy3 | Źródła ciepła w skorupie ziemskiej, migracja energii cieplnej; podstawowe pojęcia związane z geotermią | 2 |
| Wy4 | Formowanie się złóż wód geotermalnych; udostępnianie i eksploatacja wód geotermalnych; zatłaczanie zużytych wód do górotworu. | 2 |
| Wy5 | Sposoby zagospodarowania wód i energii geotermalnej. | 2 |
| Wy6 | Złożowe i ekonomiczne uwarunkowania eksploatacji wód geotermalnych | 2 |
| Wy7 | Eksploatacja wód geotermalnych a ochrona środowiska. Zagadnienia prawne związane w poszukiwaniem, dokumentowaniem i eksploatacją wód termalnych. | 2 |
| Wy8 | Grunt jako dolne źródło ciepła. Poziome, pionowe i spiralne wymienniki ciepła. Współczynniki wnikania ciepła. Uwarunkowania techniczne i eksploatacyjne. | 2 |
| Wy9 | Źródła termalne jako źródła ciepła. Metody i sposoby wykorzystania. Parametry cieplne i eksploatacyjne. | 2 |
| Wy10 | Wykorzystanie ciepła promieniowania słonecznego zakumulowanego w powierzchniowej warstwie gruntu jako dolnego źródła ciepła dla pomp ciepła. Charakterystyka. Sposoby projektowania instalacji. | 2 |
| Wy11 | Ciepło wód gruntowych jako źródło ciepła. Metody i sposoby wykorzystania. Uwarunkowania techniczne i bezpieczeństwa eksploatacji. | 2 |
| Wy12 | Ocena przydatności geotermalnych źródeł ciepła. Czynniki obiegowe i pośredniczące. Cechy szczególne, własności, klasyfikacja, możliwości zastosowania. | 2 |
| Wy13 | Gruntowe instalacje hydrauliczne i zbiorniki akumulacyjne. | 2 |
| Wy14 | Światowe trendy w dziedzinie wykorzystania gruntu jako źródła ciepła. Sposoby realizacji zaspakajania potrzeb energetycznych za pomocą systemów wykorzystujących ciepło gruntu w kontekście zmian klimatycznych. | 2 |
| Wy15 | Sprawdzenie wiedzy. | 2 |

| | |
|-------------|----|
| Suma godzin | 30 |
|-------------|----|

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
 N2. Konsultacje
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| F1 | PEU_W01 – PEU_W02 | Egzamin |
| F2 | PEU_W03 | Egzamin |
| P | | Średnia arytmetyczna ocen z egzaminów |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Sapińska-Śliwa A., Wigłusz T., Kruszewski M., Śliwa T., Kowalski T., Wiercenia geotermalne: doświadczenia techniczne i technologiczne, monografia, Fundacja Wiertnictwo-Nafta-Gaz, Nauka i Tradycje; Laboratorium Geoenergetyki, Kraków 2017, vol. 3
- [2] Górecki W. (red.), 2006 – Atlas zasobów geotermalnych formacji mezozoicznych i paleozoicznych na Niżu Polskim.
- [3] Rubik M.: Chłodnictwo i pompy ciepła, Grupa Medium, 2020
- [4] Brodowicz K., Dyakowski T.: Pompy Ciepła, PWN, Warszawa 1990

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Górecki W. (red.), 2011 – Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Karpat Zachodnich.
- [2] Górecki W. (red.), 2012 – Atlas geotermalny Zapadliska Przedkarpacciego.
- [3] Górecki W. (red.), 2013 – Atlas zasobów wód i energii geotermalnej Karpat Wschodnich.
- [4] Lund J.W., 2000 – Sposoby bezpośredniego wykorzystania energii geotermalnej. Technika Poszukiwań Geologicznych. Geosynoptyka i Geotermia, z. 4.
- [5] Lutgens F., Tarbuck E., 2018 – Essentials of geology, Pearson.
- [6] Słyś D.: Instalacje ekologiczne w budownictwie mieszkaniowym, Kabe, 2016
- [7] Zalewski W., Kopeć P.: Wymienniki ciepła pomp ciepła i innych systemów odzysku ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Bogusław Bialko, boguslaw.bialko@pwr.edu.pl