

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|---|---|--|
| Nazwa modułu/przedmiotu Niekonwencjonalne źródła energii w gospodarce komunalnej | | Kod 1010135231010132022 |
| Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak) | Rok / Semestr 2 / 3 |
| Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: II stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 4 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak) | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak) |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 2 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| <p>dr inż. Grzegorz Krzyżaniak, doc. PP email: grzegorz.krzyzaniak@put.poznan.pl tel. 616652034 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p> | | |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | Znajomość wybranych zagadnień z fizyki, chemii i biologii. Podstawowe zasady i prawa z zakresu termodynamiki technicznej, wymiany ciepła oraz mechaniki płynów. |
| 2 | Umiejętności: | Zastosowanie znanych praw i zależności do wyjaśnienia zjawisk zachodzących w urządzeniach konwertujących energię z nieodnawialnych źródeł. Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej i ekonomicznej systemów korzystających z nieodnawialnych źródeł energii. |
| 3 | Kompetencje społeczne | Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Wymiana doświadczeń z innymi ośrodkami. |
| Cel przedmiotu: | | |
| Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie metod i urządzeń do wykorzystania energii z nieodnawialnych źródeł energii do praktycznych zastosowań. | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki, chemii, biologii i innych dziedzin właściwych inżynierii środowiska w celu formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska - [K2_W01] 2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu możliwości pozyskiwania energii z nieodnawialnych źródeł energii - [K2_W05] 3. Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i sposobów konwersji energii w urządzeniach do jej pozyskiwania. - [K2_W05] 4. Student ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska ? kolektory słoneczne, pompy ciepła, siłownie wiatrowe, ogniwa fotowoltaiczne. - [K2_W06] 5. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w technologiach energetycznych opartych o nieodnawialne i odnawialne nośniki energii pierwotnej - [K2_W07] 6. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska - [K2_W11] | | |
| Umiejętności: | | |

| |
|---|
| <p>1. Student potrafi pozyskiwać, analizować i odpowiednio wykorzystać informacje z literatury polskiej i zagranicznej w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii - [K2_U01]</p> <p>2. Student potrafi obliczyć, zaprojektować i dobrać system do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł - [K2_U07, K2_U08]</p> <p>3. Student potrafi porównać na podstawie obliczeń efektywność energetyczną różnych urządzeń i systemów do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł - [K2_U11, K2_U12]</p> <p>4. Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej w zakresie podejmowanych działań inżynierskich w odniesieniu do odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej - [K2_U14]</p> |
| Kompetencje społeczne: |
| <p>1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]</p> <p>2. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne funkcje - [K2_K03]</p> <p>3. Student ma świadomość ważności i skutków działalności inżynierskiej w tym również oddziaływania jej na środowisko naturalne - [K2_K02]</p> |

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

? Zaliczenie pisemne ? 3 pytania ? odpowiedzi opisowe.

Ćw. projektowe

? przygotowanie i obrona projektu z zakresu nieodnawialnych źródeł energii,

? premiowanie aktywności na zajęciach projektowych.

Treści programowe

Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii ? podział i rodzaje

Energia słoneczna: rodzaje kolektorów słonecznych, budowa i zasada działania kolektorów płaskiego, budowa i zasada działania kolektorów próżniowych, dobór kolektorów.

Pompy ciepła: Sprężarkowa pompa ciepła - schemat i zasada działania, definicja COP, podział i rodzaje dolnych źródeł ciepła, przykłady zastosowań pomp ciepła;

Absorpcyjne pompy ciepła, Termoelektryczne pompy ciepła.

Wody geotermalne: sposoby wykorzystania źródeł geotermalnych, zasoby wód geotermalnych, rozwiązania ciepłowni geotermalnych ? układy monowalentne i biwalentne.

Biomasa: energetyczny potencjał biomasy, metody energetycznego wykorzystania biomasy, przykłady rozwiązań urządzeń do spalania peletów i słomy.

Energia wiatru i jej wykorzystanie: potencjał energetyczny wiatrów, typy turbin wiatrowych, siłownie wiatrowe ? podstawowe wiadomości.

Ogniwa fotowoltaiczne: budowa i zasada działania, przykłady zastosowań.

Literatura podstawowa:

1. Tytko Ryszard, Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo OWG, Warszawa 2009
2. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007
3. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010
4. Rubik Marian, Pompy ciepła, Ośrodek Informacji ?Technika Instalacyjna w Budownictwie? Warszawa 1999
5. Zalewski Wojciech, Pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
6. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009
7. Wiśniewski Grzegorz, Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
8. Jarzębski Zdzisław M., Energia słoneczna. Konwersja fotowoltaiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1990
9. Soliński Ireneusz, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999

Literatura uzupełniająca:

1. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009
2. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej Szczecin 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| Czynność | Czas (godz.) |
|----------|--------------|
|----------|--------------|

| | | |
|---|---------------|-------------|
| 1. Udział w wykładach | 20 | |
| 2. Egzamin końcowy | 4 | |
| 3. Przygotowanie do egzaminu końcowego | 16 | |
| 4. Konsultacje | 2 | |
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 42 | 2 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 26 | 0 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 16 | 0 |