



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Odnawialne źródła energii

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

4 / 7

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Ewelina Jankowska

email: ewelina.jankowska@put.poznan.pl

tel. (61) 665 2443

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

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 odnawialnych źródeł.

Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej i ekonomicznej systemów korzystających z odnawialnych źródeł energii.

3. Kompetencje społeczne:

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Wymiana doświadczeń z podmiotami projektowo-wykonawczymi.

Cel przedmiotu

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania systemów i doboru urządzeń zasilanych z odnawialnych źródeł energii do praktycznych zastosowań w systemach ogrzewczych i podgrzewania ciepłej wody.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki, chemii, biologii, termodynamiki i innych dziedzin właściwych inżynierii środowiska w celu formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W01]
2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu możliwości pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W05]
3. Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i sposobów konwersji energii w urządzeniach do jej pozyskiwania (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W05]
4. Student ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska - kolektory słoneczne, pompy ciepła, wody geotermalne, biomasa (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W06]
5. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w technologiach energetycznych opartych o nieodnawialne i odnawialne nośniki energii pierwotnej (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W07]
6. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_W11]



Umiejętności

1. Student potrafi pozyskiwać, analizować i odpowiednio wykorzystać informacje z literatury polskiej i zagranicznej w zakresie odnawialnych źródeł energii (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_U01]
2. Student potrafi obliczyć i dobrać system do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_U07, KIS1_U08]
3. Student potrafi porównać na podstawie obliczeń efektywność energetyczną różnych urządzeń i systemów do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_U11, KIS1_U12]
4. Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej w zakresie podejmowanych działań inżynierskich w odniesieniu do odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej w odniesieniu do systemów grzewczych i podgrzewu ciepłej wody (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_U14]

Kompetencje społeczne

1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (Uzyskane na wykładzie) - [KIS1_K01]
2. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne funkcje (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_K03]
3. Student ma świadomość ważności i skutków działalności inżynierskiej w tym również oddziaływania jej na środowisko naturalne (Uzyskane na projekcie) - [KIS1_K02]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Jednocześnie test pisemny zaliczeniowy z wykładów, składający się z kilkunastu pytań z odpowiedziami do wyboru oraz kilkunastu pytań otwartych. Termin zostanie podany na początku semestru. Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie min. 50% max. punktacji. Stosowana skala ocen: (NB-nieobecny; 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0) (efekty kształcenia: W1-W6, K1)

Ćwiczenia projektowe:

Opracowanie prezentacji oraz obrona wybranego tematu z puli proponowanej przez prowadzącego zajęcia - praca realizowana w podgrupach. Prezentacja obejmuje część teoretyczną oraz część obliczeniową (efekty: U1-U4, K2, K3).

Do zaliczenia projektu wymagane jest uzyskanie co najmniej 50% poprawnie wykonanych zadań. Stosowana skala ocen: (NB-nieobecny; 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0)

Premiowanie aktywności na ćwiczeniach.

Treści programowe



Wykłady:

1. Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii: definicje i rodzaje.
2. Odnawialne Źródła Energii (OZE) na świecie, w Europie i w Polsce: statystyki, technologie komercyjne, nowe technologie, koszty instalacji.
3. Energia wiatru: pozyskiwanie energii elektrycznej z turbin wiatrowych: rodzaje, zasada działania.
4. Hydroenergia: pozyskiwanie energii elektrycznej z hydroelektrowni: rodzaje, zasada działania.
5. Energia słoneczna: rodzaje kolektorów słonecznych, budowa i zasada działania kolektorów płaskich i próżniowych, obliczenia doborowe kolektorów, rozwiązania instalacji podgrzewania ciepłej wody z zastosowaniem kolektorów, jako źródeł ciepła w układzie biwalentnym. Pozyskiwanie energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych.
6. Sprężarkowa pompa ciepła :schemat i zasada działania, rodzaje dolnych źródeł ciepła, obliczenia projektowe doboru różnych źródeł ciepła, rozwiązania systemów grzewczych z pompami ciepła jako źródeł ciepła w układach biwalentnych.
7. Energia geotermalna: sposoby wykorzystania źródeł geotermalnych, ciepłownie geotermalne jako źródła zasilania systemów grzewczych i podgrzewu ciepłej wody, rozwiązania instalacji grzewczych z wykorzystaniem energii geotermalnej.
8. Biomasa: metody energetycznego wykorzystania biomasy, urządzenia i instalacje do spalania peletów i słomy, przykładowe rozwiązania instalacji grzewczych z wykorzystaniem urządzeń opalanych biomasą: pelety, słoma, biogazy.

Ćwiczenia projektowe:

1. Określenie rodzaju OZE dla danego użytkownika.
2. Obliczenia związane z doбором oraz dobór urządzeń i elementów instalacji.
3. Wykonanie schematu instalacji grzewczej wykorzystującej OZE.

Metody dydaktyczne

Wykład:

Materiał przekazywany w formie prezentacji multimedialnej. Wybrane zagadnienia omawiane w ujęciu problemowym z wykorzystaniem materiałów dodatkowych: tablica, materiały drukowane.

Ćwiczenia projektowe:

Zakres projektu przekazany w formie prezentacji multimedialnej. Szczegółowe omówienie sposobu wykonania poszczególnych zadań: przedstawienie przykładów obliczeniowych, przykładów doboru urządzeń, zasady wykonania rysunków oraz sposobu przygotowania prezentacji. Każdorazowo dyskusja dotycząca sposobu realizacji danego zadania oraz indywidualna ocena postępów w realizacji projektu.



Treść omawianych zagadnień oraz szczegółowy opis ich wykonania dostępny dla studentów w ramach danego przedmiotu (e-learning, platforma MOODLE).

Literatura

Podstawowa

1. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007
2. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010
3. Rubik Marian, Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Oficyna Wydawnicza Warszawa 2015
4. Wiśniewski Grzegorz, Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
5. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009

Uzupełniająca

1. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, 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

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć przygotowanie do zaliczeń, wykonanie projektu) ¹	45	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności