

Energetyka odnawialna I - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Energetyka odnawialna I
Kod przedmiotu	06.9-WZS-EnP-EOI
Wydział	Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Kierunek	Energetyka
Profil	praktyczny
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2022/2023

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	- prof. dr hab. inż. Marian Milek - mgr inż. Radosław Grech

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Zdobycie przez studentów podstawowej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji personalnych i społecznych związanych z energetyką odnawialną.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza, umiejętności oraz kompetencje w zakresie matematyki, fizyki, informatyki, elektrotechniki, elektroniki, ciepłownictwa, mechaniki płynów, automatyki.

Zakres tematyczny

WYKŁADY

Wstęp. Program przedmiotu ENERGETYKA ODNAWIALNA. Literatura. Formalne warunki zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie Energetyka odnawialna. Odnawialne źródła energii. Krajowe i europejskie przepisy prawne związane z energetyką odnawialną. Promieniowanie słoneczne. Bilans energii ziemi. Nasłonecznienie. Zalety i wady promieniowania słonecznego. Kolektory słoneczne. Zasada działania kolektorów. Rodzaje i konstrukcje kolektorów słonecznych. Podstawowe instalacje wykorzystujące kolektory słoneczne. Pompy ciepła Budowa i zasada działania sprężarkowych pomp ciepła. Parametry opisujące pompy ciepła. Przykłady instalacji wykorzystujących pompy ciepła. Biomasa. Definicja biomasy. Rodzaje biomasy. Technologie spalania biomasy. Procesy fizyczne i chemiczne wykorzystywane przy produkcji biogazu. Elektrownie wodne. Podstawowe podzespoły elektrowni wodnych. Elektrownie wodne w Polsce i na świecie. Potencjał energii wody rzek na świecie. Bilans energii i sprawność elektrowni wodnych. Turbiny wodne. Elektrownie wiatrowe. Strefy energii wiatru w Polsce. Moc użyteczna generatora wiatrowego. Podstawowe podzespoły turbiny wiatrowej. Konstrukcje generatorów wiatrowych. Fotowoltaika. Historia fotowoltaiki, obszary zastosowań. Schemat zastępczy i charakterystyki ogniw fotowoltaicznych. Sprawność ogniwa. Technologie wytwarzania ogniw fotowoltaicznych. Geotermia wysokotemperaturowa. Zastosowanie komunalne geotermii. Elektrownie geotermalne. Perspektywa rozwoju. „Śmieci i odpady” jako OZE (RTD). Certyfikaty w spalarniach śmieci. Biodegradalność odpadów i śmieci. Gospodarka o obiegu zamkniętym. Ustawa o OZE. Mikroinstalacja. Mała instalacja. Prosument. Instalacje biogazu rolniczego. Świadectwo pochodzenia. Opłata zastępcza. System aukcyjny. Cena referencyjna. Sprzedawca zobowiązany. Ustawa o OZE. OREN. Opłata OZE. Certyfikowani instalatorzy. Ustawa o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych. OZE w Polityce Energetycznej Polski do 2040 r. Krajowy Plan Rozwoju Energetyki Odnawialnej. OZE w Polsce. 15% wytwarzania w 2020 r. Struktura generacji OZE. Perspektywa rozwoju elektrowni wiatrowych, fotowoltaiki, biogazowni itd. Rola prosumentów w rozwoju OZE. Perspektywa unijna do roku 2030. Transfer statystyczny. Raport WEO. Od „Konferencji o Ziemi” do COP24 w Katowicach. CO2 i zmiany klimatu. Raporty IPCC. Emisje „z Kioto”. Emisje CO2 w UE. NIPCC.

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

Badanie ogniw fotowoltaicznych cz. 1:

- wyznaczanie charakterystyki prądowo napięciowej ogniwa monokrystalicznego, polikrystalicznego i amorficznego,
- porównanie parametrów ogniwa słonecznego umieszczonego na konstrukcji wolnostojącej i nadążnej.

Badanie ogniw fotowoltaicznych cz. 2:

- wyznaczanie parametrów systemów fotowoltaicznych off grid (pomiar napięcie i prądu ogniw fotowoltaicznych, pomiar napięcie i prądu regulatora ładowania).

Badanie ogniw fotowoltaicznych cz. 3:

- wyznaczanie parametrów systemów fotowoltaicznych on grid (pomiar napięcie i prądu ogniw fotowoltaicznych, pomiar parametrów pracy falownika).

Badanie generatorów wiatrowych cz. 1:

- pomiar rozkładu prędkości wiatru na maszcie generatora wiatrowego,
- pomiar prędkości obrotowej w zależności od generowanej mocy turbiny wiatrowej o osi poziomej.

Badanie generatorów wiatrowych cz. 2:

- badanie turbiny wiatrowej o osi pionowej (pomiar generowanej mocy, pomiar napięcia i prądu ładowania z regulatora ładowania, pomiar parametrów systemu akumulatorowego, badanie systemu turbiny wiatrowej z obciążeniem za inwerterem).

Badanie generatorów wiatrowych cz. 3:

- badanie turbiny wiatrowej o osi poziomej (pomiar generowanej mocy, pomiar napięcia i prądu ładowania z regulatora ładowania, pomiar parametrów systemu akumulatorowego, badanie systemu turbiny wiatrowej z obciążeniem za inwerterem).

Badanie kolektorów słonecznych cz. 1:

- inwentaryzacja technologiczna, audyt stanowisk pomiarowych w istniejącej sieci ciepłowniczej w której zainstalowane są kolektory słoneczne, sporządzenie dokumentacji technicznej i pomiarowej instalacji kolektorów słonecznych.

Badanie kolektorów słonecznych cz. 2. Badanie kolektorów słonecznych płaskich:

- wyznaczenie charakterystyki kolektora słonecznego w funkcji zmiany prędkości przepływu czynnika roboczego,
- wyznaczenie charakterystyki kolektora słonecznego w funkcji czasu,
- badania termowizyjne kolektorów słonecznych.

Badanie kolektorów słonecznych cz. 3. Badanie kolektorów słonecznych próżniowych:

- wyznaczenie charakterystyki kolektora słonecznego w funkcji zmiany prędkości przepływu czynnika roboczego,
- wyznaczenie charakterystyki kolektora słonecznego w funkcji czasu,
- badania termowizyjne kolektorów słonecznych.

Badanie pompy ciepła cz. 1:

inwentaryzacja technologiczna, audyt stanowisk pomiarowych w istniejącej sieci ciepłowniczej w której zainstalowane są kolektory słoneczne, sporządzenie dokumentacji technicznej i pomiarowej instalacji kolektorów słonecznych.

Badanie pompy ciepła cz. 2. Badanie sprężarkowej pompy ciepła z pojedynczym sprężeniem czynnika roboczego:

- pomiar temperatur czynnika roboczego,
- pomiar przepływu w instalacji pompy ciepła,
- pomiar energii elektrycznej zużywanej przez pompę ciepła,
- pomiar wytworzonego ciepła,
- wyznaczenie współczynnika COP.

Badanie pompy ciepła cz. 3. Badanie sprężarkowej pompy ciepła gruntowej:

- pomiar temperatur czynnika roboczego,
- pomiar przepływu w instalacji pompy ciepła,
- pomiar energii elektrycznej zużywanej przez pompę ciepła,
- pomiar wytworzonego ciepła,
- wyznaczenie współczynnika COP.

Badanie kotła na biomasę cz. 1:

inwentaryzacja technologiczna, audyt stanowisk pomiarowych w istniejącej sieci ciepłowniczej w której zainstalowane są kolektory słoneczne, sporządzenie dokumentacji technicznej i pomiarowej instalacji kolektorów słonecznych.

Badanie kotła na biomasę cz. 2:

wyznaczenie wartości opałowej i wilgotności różnych rodzajów biomasy.

Badanie kotła na biomasę cz. 3:

- badanie procesu spalania biomasy w kotle,
- analiza spalin w procesie spalania biomasy,
- pomiary energii generowanej w kotle,
- wyznaczanie uproszczonego bilansu energii kotła na biomasę.

Metody kształcenia

wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia praktyczne – laboratoryjne

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symboleefektów Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi działać w grupie przy realizacji prac inżynierskich.	ocena sposobu realizacji ćwiczenia	- Wykład - Laboratorium
Posiada umiejętność doboru elementów instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.	ocena przebiegu ćwiczeń laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania związane z pracą zawodową.	ocena sposobu realizacji ćwiczenia	- Wykład - Laboratorium
Potrafi budować i konstruować podstawowe systemy wykorzystania energii odnawialnej.	ocena przebiegu ćwiczeń laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Rozumie i potrafi opisywać zjawiska i procesy fizyczne wykorzystywane w procesie generacji energii przez źródła energetyki odnawialnej.	dyskusja	- Wykład - Laboratorium
Zna ogólny opis matematyczny zjawisk fizycznych wykorzystywanych przez odnawialne źródła energii.	test	- Wykład - Laboratorium
Potrafi opisywać podstawowe parametry źródeł energii odnawialnej.	ocena sprawozdań z laboratoriów	- Wykład - Laboratorium
Zna metody określania podstawowych parametrów instalacji odnawialnych źródeł energii.	test	- Wykład - Laboratorium

Warunki zaliczenia

Ocena końcowa na podstawie oceny z testu zaliczeniowego z wykładu oraz oceny z zajęć laboratoryjnych.

Literatura podstawowa

1. Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – Poradnik, Kraków 2008,
2. Lewandowski W. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT 2002,
3. G. Jastrzębska Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, WNT 2007
4. Z. Pluta Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000,
5. Kolektory słoneczne, pompy ciepła - na tak, pod red. Mirosława Zawadzkiego, Polska Ekologia, 2003r., wyd.I,
6. Gazowe układy kogeneracyjne; J.Skorek, J.Kalinka, WNT 2005,
7. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, Sulechów 2010.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Radosław Kasperek (ostatnia modyfikacja: 28-04-2022 16:10)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ