



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Renewable energy source (Odnawialne źródła energii)

Przedmiot

Kierunek studiów

Green energy (Zielona energia)

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Ceran

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: bartosz.ceran@put.poznan.pl

tel. 61 665 2523

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Inżynierii Środowiska

e-mail: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl

tel. 61 665 24 42

dr hab. inż. Rafał Ślefarski

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Energetyki Ciepłej

e-mail: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2218

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki, matematyki, termodynamiki i elektroenergetyki (na poziomie ogólnym).



Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.
Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu energetyki odnawialnej, w tym źródłami energii odnawialnej (słońce, wiatr, biomasa, woda) oraz z aspektami wpływu pracy źródeł OZE na system elektroenergetyczny i paliwowy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu odnawialnych źródeł energii.
2. Zna i rozumie zjawiska i procesy, pozwalające na konwersję energii ze źródeł OZE w energię elektryczną.
3. Zna główne kierunki rozwoju przemysłu energetycznego, z uwzględnieniem wymagań ekonomicznych i środowiskowych w zakresie energetyki odnawialnej

Umiejętności

1. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole, posługiwać się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami w zakresie parametrów i charakterystyk elektrycznych.
2. Potrafi interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski.

Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera energetyka, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za własne decyzje.
2. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

- sprawdzenie wiedzy w formie pisemnego lub ustnego zaliczenia

Laboratorium

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Treści programowe

Wykład



Odnawialne źródła energii. Budowa i zasada działania paneli fotowoltaicznych. Charakterystyki eksploatacyjne paneli PV. Określanie uzysku energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej. Falowniki stosowane w systemach PV. Współpraca instalacji PV z magazynem energii w postaci wodoru. Kryteria określające zdolność przyłączeniową źródła odnawialnego do sieci elektroenergetycznej. Energetyka wodna. Budowa i zasada działania elektrowni wodnej. Klasyfikacja turbin wodnych. Obliczanie mocy i sprawność turbiny wodnej. Energia wiatru. Klasyfikacja, budowa i zasada działania turbin wiatrowych. Moc teoretyczna i rzeczywista turbiny wiatrowej. Charakterystyki turbin wiatrowych. Energia cieplna gruntu. Klasyfikacja i obliczanie mocy cieplnej i chłodniczej gruntowych wymienników ciepła. Potencjał biomasy jako paliwa, procesy termicznego przetwarzania biomasy i odpadów (toryfikacja, pyroliza, zgazowanie), spalanie biomasy, urządzenia do termicznego przetwarzania biomasy, produkcja i spalanie syngazu, technologie waloryzacji paliw gazowych pochodzących z procesów termicznych, wytwarzanie paliw syntetycznych (zielony metan, amoniak) i wodoru.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane na stanowiskach pomiarowych

- wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych paneli PV
- wyznaczanie charakterystyki energetycznej turbiny wiatrowej
- wyznaczanie sprawności akcyjnej turbiny wodnej
- wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych elektrolizera i ogniwa paliwowego
- wyznaczanie charakterystyk ładowania i rozładowania magazynów energii
- badanie elektrowni fotowoltaicznej z konwerterem energii napięcia stałego na przemienne
- wyznaczanie charakterystyki i sprawności energetycznej mikro-turbiny wiatrowej.
- wyznaczanie charakterystyki i sprawności energetycznej modelu turbiny wodnej Kaplana (śmigłowej).
- badania efektywności energetycznej sprężarkowej pompy ciepła typu woda(grunt)-powietrze
- badanie procesu spalania wybranych typów biomasy w kotle małej mocy
- analiza procesu pyrolizy wybranych typów bioamsy i paliw odpadowych
- analiza wpływu parametrów eksploatacyjnych procesu zgazowania na skład syngazu
- badania efektywności pracy pompy ciepła
- analiza procesu spalania syngazu/wodoru w urządzeniach cieplnych

Metody dydaktyczne

Wykład



Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane na stanowiskach pomiarowych

Literatura

Podstawowa

1. Gasification, Second edition. Christopher Higman, Maarten van der Burgt, Gulf Professional Publishing, 2008
2. Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction. Prabir Basu, Elsevier, 2013
3. Renewable Energy Sources - Wind, Solar and Hydro Energy Revised Edition, Baby Professor, 2019
4. Wind Energy Handbook Autor Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, John Wiley & Sons, 2021
5. Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems , Arno Smets (Autor), Klaus Jager (Autor), Olindo Isabella (Autor), Rene van Swaaij (Autor)
6. Handbook of Distributed Generation: Electric Power Technologies Economics and Environmental Impacts, Ramesh Bansal Data wydania: 04.05.2018, Springer

Uzupełniająca

1. Synthesis gas combustion. Fundamentals and applications. Tim Lieuwen, Vigor Yang, Richard Yetter, CRC Press, 2009
2. Solar Electricity Handbook - 2021 Edition: A simple, practical guide to solar energy - designing and installing solar photovoltaic systems Michael Boxwell (Autor)

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	40	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności