



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy fotowoltaiczne [N1Energ2>SF]

Przedmiot

Kierunek studiów
Energetyka

Rok/Semestr
4/8

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
20

Laboratorium
10

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Artur Bugała
artur.bugala@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji , gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy związanej z konstrukcją, parametrami, zasadami funkcjonowania i możliwościami aplikacji ogniw słonecznych, Przedstawienie zagadnień technologicznych i ich wpływu na możliwości aplikacyjne i parametry eksploatacyjne ogniw słonecznych, Zapoznanie Studentów z problematyką rozwiązań fotowoltaicznych np. w budownictwie, pojazdach, stand alone (wyspy, latarnie morskie) Charakterystyka instalacji fotowoltaicznych (autonomiczne , współpracujące z siecią, hybrydowe), komponenty instalacji. Przybliżenie zagadnień normalizacyjnych, prawnych, ekonomicznych i recyklingu.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma podstawową wiedzę z zakresu ogniw słonecznych (konstrukcji, technologii i możliwości aplikacji. Zna i rozumie zjawiska, procesy i działanie urządzeń pozwalających na konwersję energii Słońca

w elektryczną.

Orientuje się w obecnym stanie i najnowszych trendach rozwojowych w tym zakresie w Polsce i na świecie.

Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i z innych źródeł, potrafi integrować informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie.

Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.

Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami, i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy.

Kompetencje społeczne:

Student 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.

Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Podstawą oceny wiedzy i umiejętności z wykładu jest jej wykazanie na egzaminie pisemnym.

Dodatkowo przy wystawianiu oceny końcowej, zarówno z wykładu, projektu jak i laboratorium,

uwzględnia się (punktuje) aktywność Studentów podczas zajęć, co oznacza:

ocenianie ciągle (premiowanie aktywności i jakości percepcji podczas zajęć),

kontrolę przyrostu umiejętności w posługiwaniu się poznanymi zasadami i metodami ,

efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

ocenę stopnia realizacji zadania projektowego i ocenę sprawozdania z wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego,

proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia ,

dyskusja wyników, propozycje różnych wariantów rozwiązań, wybór najkorzystniejszego,

umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie (projekt i ćwiczenie laboratoryjne),

uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań projektowych (grafika),

samodzielność w doborze pozycji bibliografii uzupełniającej.

Treści programowe

Energia promieniowania słonecznego, modele matematyczne oraz optymalizacja orientacji odbiorników energii słonecznej w celu maksymalizacji zysków energetycznych. Aspekty konwersji energii słonecznej na elektryczną, parametry ogniw fotowoltaicznych, ich materiały, konstrukcja, eksploatacja oraz instalacje PV, w tym różne konfiguracje, aplikacje, aspekty społeczne, ekonomiczne oraz normy, recykling, montaż i konserwację systemów fotowoltaicznych.

Tematyka zajęć

Energia promieniowania słonecznego (składowe promieniowania, modele i zależności matematyczne), Dyskusja optymalizacji orientacji przestrzennej odbiornika energii słonecznej ze względu na zysk energetyczny,

Konwersja energii słonecznej w elektryczną,

Schemat zastępczy ogniwa słonecznego. Parametry i charakterystyki ogniw, współczynnik wypełnienia, PMM,

Rozwiązania materiałowe, konstrukcyjne i eksploatacyjne ogniw słonecznych (wybrane własności),

Urządzenia wchodzące w skład instalacji PV: moduły, falowniki, akumulatory, regulatory ładowania, trakery, systemy monitorujące, okablowanie, konstrukcja nośna,

Instalacje fotowoltaiczne rodzaj konfiguracji: współpraca z siecią, układ autonomiczny, układ hybrydowy,

Obszary i przykłady aplikacji. Przykłady rozwiązań,

Zagadnienia społeczne i ekonomiczne. Normalizacja Recykling. Montaż. Obsługa i konserwacja instalacji PV,

Fotowoltaika w Polsce,

Trendy światowe,
Wyniki badań i pomiarów własnych.

Metody dydaktyczne

Metody kształcenia obejmują wykład, projekt i laboratorium.

Wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, animacje oraz ilustracje badań własnych).

Nawiązanie do treści znanych Studentom z innych przedmiotów.

Laboratorium:

Pokaz multimedialny. Projekt zasilania wybranego obiektu.

Analiza i dyskusja różnych aspektów (ekonomicznych, ekologicznych, prawnych i społecznych) oraz metod rozwiązywania problemu,

Szczegółowe recenzowanie dokumentacji projektowej przez prowadzącego,

Dyskusja nad efektami pracy,

Praca zespołowa.

Szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego, w tym ocena uzyskanych wyników i wniosków Studenta,

Dyskusja nad efektami pracy,

Praca zespołowa.

Ze względu na włączanie aspektów praktycznych - wprowadzanie zajęć terenowych.

Literatura

Podstawowa:

Jastrzębska G.: Ogniwa słoneczne Budowa, technologia, zastosowanie. WKŁ Warszawa 2013.

Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. WKŁ Warszawa 2017.

Góralczyk I., Tytko R.: Fotowoltaika. Urządzenia instalacje fotowoltaiczne i elektryczne. Towarzystwo Słowaków w Polsce 2015.

Sibiński K., Znajdek K.: Przyrządy i instalacje fotowoltaiczne PWN Warszawa 2017.

Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013.

Frydrychowicz-jastrzębska G., Bugała A.: Modeling the distribution of solar radiation on two - axis tracking plane for the photovoltaic conversion, ENERGIES, 2015, 1025-1041.

Uzupełniająca:

Wacławek M., Rodziejewicz T.: Ogniwa słoneczne. Wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. WNT, Warszawa 2011.

Jastrzębska G.: Akumulator jako źródło energii w Poradniku Montera Elektryka, PWN, Warszawa 2016.

Luque A., Hegedius S.: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, John Wiley&Sons, England 2008.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	102	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	70	2,50