

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy fotowoltaiczne		Kod 1010314381010326975
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność Ekologiczne źródła energii elektrycznej	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 9 Ćwiczenia: - Laboratoria: 9 Projekty/seminaria: 9		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 nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Dr hab.inż. Grażyna Jastrzębska prof.nadzw. email: grazyna.jastrzebska@put.poznan.pl tel. 616652382 Elektryczny Piotrowo 3a 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii.
2	Umiejętności:	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
Cel przedmiotu: 1. Rozszerzenie wiedzy związanej z konstrukcją, zasadami funkcjonowania parametrami i możliwościami aplikacji ogniw słonecznych. 2. Przedstawienie zagadnień technologicznych i ich wpływu na możliwości aplikacyjne i parametry eksploatacyjne ogniw słonecznych. 3. Zapoznanie Studentów z problematyką aplikacji rozwiązań fotowoltaicznych. 4. Charakterystyka instalacji fotowoltaicznych (autonomiczne, współpracujące z siecią, hybrydowe), elementy składowe. 5. Przybliżenie zagadnień normalizacyjnych, prawnych, spraw ekonomicznych i recyklingu.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. 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. - [K_W09+++] 2. Orientuje się w obecnym stanie i najnowszych trendach rozwojowych w tym zakresie w Polsce i na świecie. - [K_W20++]		
Umiejętności: 1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować pozyskane informacje. dokonywać ich interpretacji, a także wnioskować oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K_U01++] 2. Potrafi pracować samodzielnie i w zespole. - [K_U02++] 3. Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy. - [K_U10++]		
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. - [K_K02 ++]
2. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności z wspólnie realizowane zadania. - [K_K04 ++]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym,
- ocenie ciągłe (premiowanie aktywności i jakości percepcji podczas zajęć).

Ćwiczenia laboratoryjne:

- ocenie ciągłe, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań ? w ramach nauki własnej.

Treści programowe

1. Energia Słońca.
2. Konwersja energii słonecznej w elektryczną.
3. Rozwiązania materiałowe, konstrukcyjne i eksploatacyjne ogniw fotowoltaicznych.
 4. Schemat zastępczy. Parametry i charakterystyki ogniwa fotowoltaicznego.
5. Wybrane własności materiałowe i eksploatacyjne ogniw fotowoltaicznych.
6. Technologia produkcji.
7. Instalacje fotowoltaiczne.
8. Obszary i przykłady zastosowań ogniw fotowoltaicznych.
9. Zagadnienia prawne, społeczne, ekonomiczne. Normalizacja. Recycling.
10. Fotowoltaika w Polsce.

Literatura podstawowa:

1. Jastrzębska G. "Ogniwa słoneczne, budowa, technologia, zastosowanie", WKiŁ Warszawa 2013

Literatura uzupełniająca:

1. Drabczyk K., Panek P. "Silicon-based solar cells. Characteristics and production process", PAN Kraków 2012
2. Castaner L., Silvestre S. "Modelling photovoltaic systems", John Wiley and Sons, England 2002
3. Messenger R., Ventre J "Photovoltaic systems engineering", CRC Press 2000
4. Lynn P.A. "Electricity from Sunlight", John Wiley and Sons, England 2010
5. Czasopisma Fotowoltaika, Globenergia

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	9
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	9
3. udział w zajęciach projektowych	9
4. udział w konsultacjach dotyczących wykładu	4
5. udział w konsultacjach dotyczących projektu	3
6. udział w konsultacjach dotyczących laboratorium	3
7. przygotowanie do egzaminu	22
8. egzamin	2
9. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	10
10. przygotowanie projektu	25

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	96	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	39	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	59	2