Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Kolektory słoneczne i fotoogniwa I
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Solar collectors and photovoltaic cells
Kod przedmiotu	E810
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	9	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie do zagadnień związanych z energią promieniowania słonecznego. Zapoznanie się z zasobami helioenergetycznymi Polski.

Cel 2 Zapoznanie się z zasadą działania, obliczeniami i doborem cieczowych kolektorów słonecznych.

Cel 3 Poznanie podstawowych ogniw, modułów oraz systemów fotowoltaicznych.

Cel 4 Nabycie umiejętności wyznaczania sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego oraz fotoogniwa.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Termodynamika i wymiana ciepła.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat energii promieniowania słonecznego, potencjału promieniowania słonecznego, oraz szacowania energii promieniowania słonecznego możliwej do wykorzystania.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania kolektorów cieczowych i powietrznych.

EK3 Wiedza Posiada wiedzę na temat konstrukcji modułów fotowoltaicznych.

EK4 Umiejętności Potrafi policzyć sprawność kolektora słonecznego i fotoogniwa.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wyznaczanie charakterystyki fotoogniw krzemowych różnych typów	3
L2	Wyznaczanie sprawności fotoogniw krzemowych różnych typów	3
L3	Symulacja układu fotowoltaicznego lub kolektorów solarnych w programie Ebsilon	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Słońce i promieniowanie słoneczne. Bilans mocy promieniowania słonecznego. Potencjał promieniowania słonecznego w Polsce.	1
W2	Podział, budowa oraz zasada działania kolektorów słonecznych. Rozkład temperatury w absorberze kolektora płaskiego. Sprawność kolektorów słonecznych.	2
W3	Dobór kolektorów oraz opłacalność pozyskiwania energii słonecznej. Konfiguracje systemów grzewczych wykorzystujących kolektory słoneczne.	2
W4	Wprowadzenie do tematu ogniw fotowoltaicznych. Konwersja fotowoltaiczna.	2
W5	Charakterystyki ogniw fotowoltaicznych. Sprawność fotoogniw. Moduły ogniw słonecznych. Zastosowanie ogniw fotowoltaicznych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Obecność na 70% wykładów oraz na wszystkich zajęciach laboratoryjnych.

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen z przeprowadzonych testów

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	—
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawową wiedzę na temat potencjału promieniowania słonecznego.
Na ocenę 3.5	—
Na ocenę 4.0	—
Na ocenę 4.5	—
Na ocenę 5.0	—
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	—
Na ocenę 3.0	Student zna budowę oraz zasadę działania płaskiego kolektora cieczowego.
Na ocenę 3.5	—
Na ocenę 4.0	—
Na ocenę 4.5	—
Na ocenę 5.0	—
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	—
Na ocenę 3.0	Student zna budowę i podstawy działania ogniw i modułów fotowoltaicznych.
Na ocenę 3.5	—
Na ocenę 4.0	—
Na ocenę 4.5	—
Na ocenę 5.0	—
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	—
Na ocenę 3.0	Student potrafi wyznaczyć sprawność kolektora.
Na ocenę 3.5	—

Na ocenę 4.0	—
Na ocenę 4.5	—
Na ocenę 5.0	—

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	L1 L2 L3 W1	N1 N2	F1
EK2		Cel 2	L3 W2 W3	N1 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 3	L1 L2 L3 W4	N1 N3 N4	F1 P1
EK4		Cel 4	L1 L2 L3 W2 W5	N1 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Pluta Zbysław — *Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszwskiej

[2] Klugmann-Radziemska Ewa — *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Legionowo, 2010, BTC

[3] Wolańczyk Franciszek — *Jak wykorzystać darmową energię*, Krosno, 2011, KaBe

Literatura uzupełniająca

[1] Pluta Zbysław — *Słoneczne instalacje energetyczne*, Warszawa, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszwskiej

[2] Pawlik Maciej, Strzelczyk Franciszek — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: `mjaremkiewicz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: mjaremkiewicz@pk.edu.pl)

2 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: korzen@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .