

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Kolektory słoneczne i fotoogniwa II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Solar collectors and photovoltaics
KOD PRZEDMIOTU	E810
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie podstaw fototermicznej konwersji promieniowania słonecznego oraz jej efektywności.

Cel 2 Poznanie różnych kolektorów służących konwersji energii promieniowania słonecznego w ciepło.

Cel 3 Zapoznanie się z budową ogniw fotowoltaicznych, konstrukcjami modułów fotowoltaicznych oraz wskaźnikami doboru elementów instalacji fotowoltaicznej.

Cel 4 Poznanie konstrukcji słonecznych instalacji energetycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymiana ciepła i termodynamika.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat promieniowania słonecznego, potencjału promieniowania słonecznego w Polsce, oraz szacowania energii promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni dowolnie usytuowanej.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat płaskich kolektorów cieczowych, kolektorów próżniowych, skupiających i kolektorów powietrznych.

EK3 Wiedza Posiada wiedzę na temat zasady działania fotoogniwi i ich zastosowania.

EK4 Umiejętności Posiada umiejętność szacowania sprawności kolektora słonecznego i fotoogniwa.

EK5 Umiejętności Posiada umiejętność wskazania optymalnych rozwiązań instalacyjnych dla kolektorów słonecznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Bilans mocy promieniowania słonecznego. Szacowanie energii promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni dowolnie usytuowanej.	1
W2	Płaskie kolektory cieczowe. Kolektory powietrzne. Kolektory skupiające. Kolektory próżniowe. Wyznaczanie chwilowej sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego.	2
W3	Instalacje solarne wykorzystujące kolektory słoneczne dla przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wspomagania instalacji grzewczych. Podstawowe systemy heliologiczne.	2
W4	Budowa ogniwa fotowoltaicznego oraz jego charakterystyka prądowo-napięciowa. Wyznaczanie sprawności fotoogniwa.	2
W5	Konstrukcje modułów fotowoltaicznych. Charakterystyka stosowanych systemów helioelektrycznych.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 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	9
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	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	26
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 80% wykładów.

W3 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 energii 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 podstawy działania typowych kolektorów słonecznych.
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 zasadę działania fotoogniwa.
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 chwilową płaskiego cieczowego kolektora słonecznego.
NA OCENĘ 3.5	—
NA OCENĘ 4.0	—
NA OCENĘ 4.5	—
NA OCENĘ 5.0	—
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	

NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność doboru kolektorów dla podstawowych instalacji solarnych.
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	K2_W09	Cel 1	W1	N1 N3	F1
EK2	K2_W09	Cel 2	W2	N1 N3	F1
EK3	K2_W09	Cel 3	W4	N1 N3	F1
EK4	K2_U07	Cel 2 Cel 3	W2 W4	N1	P1
EK5	K2_U07	Cel 4	W3 W5	N1 N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Pluta Zbysław** — *Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Klugmann-Radziemska Ewa** — *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Legionowo, 2010, BTC
- [3] | **Pluta Zbysław** — *Słoneczne instalacje energetyczne*, Warszawa, 2008, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Wolanczyk Franciszek** — *Jak wykorzystać darmową energię*, Krosno, 2011, KaBe

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Wiesław, Stanisław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@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)

.....