

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: stacjonarne

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 | 15 | 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 fotoogniw 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 BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Bilans mocy promieniowania słonecznego. Szacowanie energii promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni dowolnie usytuowanej. | 2 |
| W2 | Płaskie kolektory cieczowe. Kolektory powietrzne. Kolektory skupiające. Kolektory próżniowe. Wyznaczanie chwilowej sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego. | 4 |
| W3 | Instalacje solarne wykorzystujące kolektory słoneczne dla przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wspomaganie instalacji grzewczych. Podstawowe systemy heliologiczne. | 3 |
| W4 | Budowa ogniwa fotowoltaicznego oraz jego charakterystyka prądowo-napięciowa. Wyznaczanie sprawności fotoogniwa. | 4 |
| 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 | 15 |
| 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 | 10 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 27 |
| 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 SZCZEGÓLOWYCH 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 — *Elektronie*, 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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....