

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

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 KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	15	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.

**Cel 5** Poznanie zasad pisarstwa i piśmiennictwa naukowego oraz publikowania prac naukowych.

## 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
<b>L1</b>	Wyznaczanie charakterystyki fotoogniw krzemowych różnych typów	2
<b>L2</b>	Wyznaczanie sprawności fotoogniw krzemowych różnych typów	2
<b>L3</b>	Symulacja układu fotowoltaicznego lub kolektorów solarnych w programie Epsilon	2
<b>L4</b>	Laboratorium wyjazdowe	5
<b>L5</b>	Przygotowanie wyników badań do prezentacji. Zasady pisarstwa i piśmiennictwa naukowego. Metodyka pisania prac naukowych i dyplomowych. Publikowanie prac naukowych. Rodzaje prac naukowych. Przygotowanie pracy naukowej do druku. Etyka w nauce.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Słońce i promieniowanie słoneczne. Bilans mocy promieniowania słonecznego. Potencjał promieniowania słonecznego w Polsce.	2
<b>W2</b>	Podział, budowa oraz zasada działania kolektorów słonecznych. Rozkład temperatury w absorberze kolektora płaskiego. Sprawność kolektorów słonecznych.	4
<b>W3</b>	Dobór kolektorów oraz opłacalność pozyskiwania energii słonecznej. Konfiguracje systemów grzewczych wykorzystujących kolektory słoneczne.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W4</b>	Wprowadzenie do tematu ogniw fotowoltaicznych. Konwersja fotowoltaiczna.	2
<b>W5</b>	Charakterystyki ogniw fotowoltaicznych. Sprawność fotoogniw. Moduły ogniw słonecznych. Zastosowanie ogniw fotowoltaicznych.	3

## 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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>52</b>
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	K1_W25 K1_U10	Cel 1	L1 L2 L3 L4 W1	N1 N2	F1
EK2	K1_W25	Cel 2	L3 L4 W2 W3	N1 N3 N4	F1 P1
EK3	K1_W25	Cel 3	L1 L2 L3 L4 W4	N1 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_W25 K1_U10	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 Warszawskiej
- [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 Warszawskiej

[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

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....