

# 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	Mikrosiłownie II
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Micro power plants
KOD PRZEDMIOTU	E806
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** Zdobyć wiedzy na temat sposobów kogeneracji energii elektrycznej i ciepłej na użytek odbiorcy indywidualnego.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Termodynamika
- 2 Technologie i maszyny energetyczne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma ogólną wiedzę na temat energetyki rozproszonej. Ma wiedzę na temat wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach kogeneracyjnych (CHP), w szczególności w mikrośirowniach.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę na temat rodzajów mikrośirowni oraz na temat układów kombinowanych mikrośirowni.

**EK3 Wiedza** Ma wiedzę na temat zastosowania mikrośirowni. Potrafi wskazać korzyści techniczno-ekonomiczne z zastosowania mikrośirowni.

**EK4 Wiedza** Ma wiedzę na temat paliw stosowanych w mikrośirowniach.

**EK5 Wiedza** Ma wiedzę na temat budowy poszczególnych typów mikrośirowni oraz ich zasady działania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Energetyka rozproszona. Metody kogeneracji energii cieplnej i elektrycznej. Definicja mikrośirowni. Rodzaje mikrośirowni. Układy kombinowane mikrośirowni.	2
<b>W2</b>	Techniczno-ekonomiczna ocena małych- i mikro- siłowni kogeneracyjnych.	1
<b>W3</b>	Paliwa stosowane w mikrośirowniach.	1
<b>W4</b>	Silniki spalinowe tłokowe. Silniki Diesla oraz silniki z zapłonem iskrowym. Silniki Strlinga. Obiegi ORC. Obieg Braytona z zastosowaniem mikroturbin. Ogniwa paliwowe.	9
<b>W5</b>	Zastosowanie małych i mikrośirowni. Zastosowanie układów kombinowanych mikrośirowni w budynkach mieszkalnych i małych obiektach komercyjnych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Wykłady
- N2 Prezentacje multimedialne
- N3 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	15
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną uzyskanych ocen formujących.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Potrafi powiedzieć czym jest energetyka rozproszona. Potrafi wskazać zalety i wady wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Potrafi wymienić rodzaje układów kogeneracyjnych. Zna definicje mikrośirowni.
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	Potrafi wymienić rodzaje mikrośirowni. Potrafi przedstawić i opisać przykłady układów kombinowanych mikrośirowni.
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	Potrafi przedstawić możliwości zastosowania mikrośirowni oraz wskazać korzyści wynikające z ich zastosowania.
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	Potrafi wymienić paliwa stosowane w mikrośirowniach. Potrafi opisać biopaliwa stosowane w mikrośirowniach.
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	Potrafi opisać budowę i zasadę działania różnych typów mikrośilowni.
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 N2 N3	F1 P1
EK2	K2_W09	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_W09	Cel 1	W2 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W09	Cel 1	W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	K2_W09, K2_U06	Cel 1	W4	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Robert Beith (editor)** — *Small and micro combined heat and power (CHP) systems*, Cambridge, 2011, Woodhead Publishing
- [2] | **Skorek Janusz, Kalina Jacek** — *Gazowe układy kogeneracyjne*, Warszawa, 2005, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

## 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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....