

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

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	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	9	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć wiedzy na temat technologii wykorzystywanych do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w mikrosiłowniach.

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

- 1 Termodynamika
- 2 Technologie i maszyny energetyczne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student ma wiedzę na temat energetyki rozproszonej. Ma wiedzę na temat wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach kogeneracyjnych (CHP), w szczególności w mikrośirowniach.
- EK2 Wiedza** Student ma wiedzę na temat rodzajów mikrośirowni oraz układów kombinowanych mikrośirowni. Ma wiedzę na temat paliw stosowanych w mikrośirowniach.
- EK3 Wiedza** Student ma wiedzę na temat budowy poszczególnych typów mikrośirowni oraz ich zasady działania.
- EK4 Wiedza** Student ma wiedzę na temat zastosowania mikrośirowni. Potrafi wskazać korzyści techniczno-ekonomiczne z zastosowania mikrośirowni.

## 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.	1
<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 Strilinga. Obiegi ORC. Obieg Braytona z zastosowaniem mikrotrurbin. Ogniwa paliwowe.	5
<b>W5</b>	Zastosowanie małych i mikrośirowni. Zastosowanie układów kombinowanych mikrośirowni w budynkach mieszkalnych i małych obiektach komercyjnych.	1

## 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	9
Konsultacje przedmiotowe	10
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	9
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	Student potrafi powiedzieć czym jest energetyka rozproszona. Potrafi wskazać zalety i wady wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w jednostkach wytwórczych energetyki rozproszonej. Zna definicję mikrośiławni.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić rodzaje układów kogeneracyjnych. Potrafi omówić różne technologie stosowane w jednostkach energetyki rozproszonej.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać regulacje prawne dla mikrośiławni wynikające z dyrektyw unijnych, prawa energetycznego oraz ustawy o odnawialnych źródłach energii.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić i opisać rodzaje mikrośiławni. Potrafi krótko scharakteryzować rodzaje paliw stosowanych w mikrośiławniach.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przedstawić i opisać przykłady układów kombinowanych mikrośiławni.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wskazać wady i zalety paliw stosowanych w mikrośiławniach. Potrafi opisać w jaki sposób pozyskiwane są różne rodzaje paliw.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać budowę i zasadę działania różnych typów mikrośiławni.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi omówić obiegi termodynamiczne realizowane w różnych typach mikrośiławni.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyznaczyć sprawność teoretyczną różnych typów mikrośiławni.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wskazać wady i zalety stosowania różnych typów mikrośiławni do generacji energii ciepłej i elektrycznej.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wskazać, gdzie i w jakich warunkach można stosować wybrany typ mikrosiłowni.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wykonać analizę ekonomiczną budowy mikrosiłowni.

## 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 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K2_U06	Cel 1	W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K2_W09	Cel 1	W1 W2 W5	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](mailto:mjaremkiewicz@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

.....