

# 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	Odnawialne źródła energii I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Renewable Energy Sources
KOD PRZEDMIOTU	E216
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami energii, sposobami konwersji, możliwościami zastosowania odnawialnych źródeł energii w Polsce.

**Cel 2** Zapoznanie się studentów z metodyką wyznaczania chwilowej sprawności kolektorów słonecznych.

**Cel 3** Zapoznanie się z metodyką doboru instalacji solarnej do podgrzewania ciepłej wody użytkowej

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

1 Termodynamika przemian energetycznych i wymiana ciepła

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Potrafi wskazać przykłady oraz omówić instalacje energetyczne wykorzystujące odnawialne źródła energii.

**EK2 Wiedza** Student zna sposoby i warunki określania chwilowej sprawności kolektorów słonecznych.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wyznaczyć sprawności kolektora słonecznego oraz określić stratyfikację zbiornika ciepłej wody użytkowej. Potrafi wyznaczyć podstawowe charakterystyki ogniw paliwowych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dobrać instalację solarną do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Potrafi określić sprawność kotła na biomasę.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt instalacji solarnej do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla wybranego domu jednorodzinnego.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rozwój energetyki odnawialnej. Sytuacja energetyczna świata. Zasoby energii odnawialnej.	2
<b>W2</b>	Energia wód. Podstawowe typy elektrowni wodnych. Mała energetyka wodna (MEW). Rodzaje turbin wodnych.	3
<b>W3</b>	Energia mórz i oceanów. Energia pływów. Energia fal. Energia prądów oceanicznych. Energia powstająca w wyniku różnic zasolenia.	2
<b>W4</b>	Energia wiatru. Możliwości wykorzystania energii wiatrowej na terenie Polski. Możliwości budowania elektrowni wiatrowych nad morzem. Wpływ elektrowni wiatrowych na system elektroenergetyczny.	3
<b>W5</b>	Pasywne i aktywne wykorzystanie energii słońca. Elektrownie słoneczne. Energia geotermalna. Energia ciepła wód oceanicznych. Ogniw słoneczne. Biomasa.	3
<b>W6</b>	Porównanie ekonomiczno-społecznych skutków wykorzystania różnych odnawialnych źródeł energii. Możliwość rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczanie sprawności płaskiego cieczowego kolektora słonecznego.	4
L2	Badanie stratyfikacji termicznej zasobnika ciepłej wody użytkowej.	2
L3	Wyznaczenie charakterystyki ogniwa fotowoltaicznego.	2
L4	Wyznaczenie charakterystyki elektrolizera.	2
L5	Wyznaczenie charakterystyki ogniwa paliwowego.	2
L6	Określenie sprawności kotła spalającego biomasę.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

## 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	45
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	5
Opracowanie wyników	3
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej oceny z projektu (waga 0,6) oraz zaliczenia laboratoriów (0,4).

W3 Obecność na 60% wykładów, 100% laboratoriów oraz 90% projektów.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi omówić instalacje energetyczne wykorzystujące odnawialne źródła energii.
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 potrafi określić sprawność cieczowego płaskiego kolektora słonecznego.
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 potrafi zdefiniować i wyjaśnić pojęcie stratyfikacji zbiornika ciepłej wody użytkowej.

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 zaprojektować instalację solarną do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.
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	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 W5 L1 L6	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	K1_W25	Cel 2	W5 L1	N2	F2 P1
EK3	K1_U11	Cel 2	W5 L1 L2 L5	N2	F2 P1
EK4	K1_U11	Cel 3	P1	N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] W.M.Lewandowski — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT

- [2 ] **W.Nowak, A.A.Stachel** — *Stan i perspektywa wykorzystania niektórych odnawialnych źródeł energii w Polsce*, Szczecin, 2004, Wydawnictwo Naukowe Politechniki Szczecińskiej
- [3 ] **J.Mikielewicz, J.Cieśliński** — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Gdańsk, 1999, Wydawnictwo PAN

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **A.Vieira da Rosa** — *Fundamentals of Renewable Processes*, Burlington, USA, 2009, Elsevier- Academic Press
- [2 ] **M.Pawlik, F.Strzelczyk** — *Elektronie*, Warszawa, 2009, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sławomir Grądział (kontakt: [gradziel@mech.pk.edu.pl](mailto:gradziel@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Sławomir Grądział (kontakt: [gradziel@mech.pk.edu.pl](mailto:gradziel@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż., prof. PK Piotr Duda (kontakt: [pduda@mech.pk.edu.pl](mailto:pduda@mech.pk.edu.pl))
- 3 dr inż. Magdalena Jaremkiewicz (kontakt: [mjaremkiewicz@pk.edu.pl](mailto:mjaremkiewicz@pk.edu.pl))
- 4 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: [korzen@mech.pk.edu.pl](mailto:korzen@mech.pk.edu.pl))
- 5 dr inż. Piotr Cisek (kontakt: [cisekpiotr@mech.pk.edu.pl](mailto:cisekpiotr@mech.pk.edu.pl))
- 6 mgr inż. Marek Majdak (kontakt: [marek.majdak@mech.pk.edu.pl](mailto:marek.majdak@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)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....