

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne, Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Energia wody i geotermalna  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Water and geothermal energy |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚ IŚ oIS C26 16/17        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                        |
| SEMESTRY                                | 6                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 15        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie sposobów konwersji energii wody oraz geotermalnych na energię elektryczną i ciepłą.

**Cel 2** Budowa i zasada działania elektrowni wodnych

**Cel 3** Budowa i zasada działania turbin wodnych

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

1 Fizyka, Materiałoznawstwo, Urządzenia mechaniczne i elektryczne.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdobyć wiedzy w zakresie sposobów wykorzystania energii wody i konwersji jej na energię elektryczną i ciepłą.

**EK2 Wiedza** Zaznajomienie się z budową i zasadą działania elektrowni wodnych oraz turbin wodnych.

**EK3 Wiedza** Wykorzystanie energii geotermalnej do zaopatrzenia w ciepło obiektów mieszkalnych i przemysłowych.

**EK4 Umiejętności** Rozróżnienie turbin wodnych, określenie mocy maszyny hydraulicznej, przybliżone określenie mocy małej elektrowni wodnej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                    |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Turbiny wodne, określenie mocy maszyny hydraulicznej, prawo Eulera, charakterystyki turbin wodnych | 8                |
| <b>C2</b> | Określenie mocy i energii elektrowni wodnej                                                        | 2                |
| <b>C3</b> | Analiza schematów siłowni geotermalnych pod kątem użytkowników końcowych                           | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                    |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Przepisy prawne odnośnie wykorzystania energii wód i geotermalnej.                                 | 2                |
| <b>W2</b> | Energia wód śródlądowych.                                                                          | 3                |
| <b>W3</b> | Energia geotermalna z płytkich i głębokich odwiertów.                                              | 2                |
| <b>W4</b> | Budowa i działanie elektrowni wodnych.                                                             | 2                |
| <b>W5</b> | Turbiny wodne.                                                                                     | 4                |
| <b>W6</b> | Wykorzystanie energii geotermalnej do zaopatrzenia w ciepło obiektów mieszkalnych i przemysłowych. | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                          | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                              |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                        | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                             | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>  | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b> | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                             | 2                                                       |

## 9 SPOSOBY OCENY

Oceniana osoba powinna uczestniczyć na zajęciach zgodnie z wymaganiami "Regulaminu Studiów na PK"

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Ocena z ćwiczeń

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona z ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena pozytywna z zaliczenia wykładów oraz ćwiczeń tablicowych

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | 0 - 50 % wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, nieuczciwość |
| NA OCENĘ 3.0        | 51 - 60 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |

|                     |                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | 61 - 70 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 - 80 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 - 90 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 91 - 100 % wymaganego zakresu wiedzy                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | 0 - 50 % wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, nieuczciwość |
| NA OCENĘ 3.0        | 51 - 60 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 - 70 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 - 80 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 - 90 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 91 - 100 % wymaganego zakresu wiedzy                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | 0 - 50 % wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, nieuczciwość |
| NA OCENĘ 3.0        | 51 - 60 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 - 70 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 71- 80 % wymaganego zakresu wiedzy                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 - 90 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 91 - 100 % wymaganego zakresu wiedzy                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | 0 - 50 % wymaganego zakresu wiedzy, niesamodzielna praca, nieuczciwość |
| NA OCENĘ 3.0        | 51 - 60 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 61 - 70 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 71 - 80 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 81 - 90 % wymaganego zakresu wiedzy                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | 91 - 100 % wymaganego zakresu wiedzy                                   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | C1 C2 C3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | C1 C2 C3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | C1 C2 C3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | C1 C2 C3 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [2] | Lewandowski W. — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Miejskowość, 2006, Wydawnictwo

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | 501435, 57931, 2, 1, , , , 0, ,

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Norma PN-Z-04030-7 "Ochrona czystości powietrza. Badanie zawartości pyłu. Pomiar stężenia i strumienia masy pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną"
- [2] | Aktualne przepisy prawne

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jan Wrona (kontakt: jwrona@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. inż. Stanisław Kandefer (kontakt: kandefer@usk.pk.edu.pl)

2 Dr hab. inż., prof. PK Dawid Taler (kontakt: dtaler@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Jan Wrona (kontakt: jwrona@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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