

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Energ

Stopień studiów: II

Specjalności: Odnawialne źródła energii elektrycznej

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Turbiny wiatrowe i wodne      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Wind and Water Turbines       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ENERGET oIIS PW14 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                          |
| SEMESTRY                                | 2                             |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 2       | 15      | 0         | 0           | 0                               | 15       | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową elektrowni wodnych i wiatrowych, rodzajami turbin oraz aspektami ekonomicznymi

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

1 Podstawy mechaniki płynów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna rodzaje turbin wodnych i ich zakresy zastosowań

**EK2 Wiedza** Student potrafi wyjaśnić zasadę działania energetyki wiatrowej

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać turbinę wodną, wykonać podstawowe obliczenia

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dobrać turbinę do panujących warunków wietrznych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                        |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rodzaje energii odnawialnej, znaczenie energetyki wodnej i wiatrowej, produkcja energii ze źródeł odnawialnych         | 1                |
| <b>W2</b> | Podstawy mechaniki płynów, formy energii, konwersja energii, równanie Bernoulliego, dynamika płynów, zasada krętu, moc | 2                |
| <b>W3</b> | Zasoby wodne, oszacowanie energii wód, straty energii                                                                  | 2                |
| <b>W4</b> | Turbiny wodne, podział ze względu na warunki geograficzne i hydrologiczne, moc, sprawność                              | 2                |
| <b>W5</b> | Wyróżnik szybkobieżności, oddziaływanie na środowisko, aspekty ekonomiczne                                             | 2                |
| <b>W6</b> | Energia wiatru, rozkład prędkości wiatru, topografia, klasy szorstkości                                                | 2                |
| <b>W7</b> | Turbiny wiatrowe, konstrukcja elektrowni wiatrowych, współczynnik szybkobieżności, współczynnik mocy                   | 2                |
| <b>W8</b> | Moc turbin wiatrowych, stabilizacja obrotów, wpływ na środowisko                                                       | 2                |

| PROJEKTY  |                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Projekt turbiny wodnej dla zadanych parametrów: obliczenia związane z doбором turbiny wodnej, określenie wymiarów turbiny, wykonanie rysunków | 8                |
| <b>P2</b> | Projekt turbiny wiatrowej dla zadanych parametrów: określenie wymiarów turbiny wiatrowej, wykonanie rysunków                                  | 7                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0.5                                                     |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4.5                                                     |
| <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                                           | 12                                                      |
| wyszukiwanie informacji                                                                          | 4                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>30</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Szczegółowe wagi/informacje podane zostaną na pierwszych zajęciach

### KRYTERIA OCENY

|                     |                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wymienić rodzaj i zakres zastosowań turbin wodnych; potrafi poprawnie obliczyć moc turbiny i występujące siły     |
| 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 narysować kierunek działania siły nośnej i siły oporu, potrafi obliczyć ilość wyprodukowanej energii elektrycznej |
| 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 dobrać turbinę wodną                                                                                              |
| 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 porównać osiągi turbin wiatrowych                                                                                 |
| 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               | K_W09                                                                          | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 P1 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W09                                                                          | Cel 1           | W6 W7 W8 P2          | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_U11 K_U16                                                                    | Cel 1           | W3 W4 W5 P1          | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U11 K_U16                                                                    | Cel 1           | W6 W7 W8 P2          | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **J. Manwell, J. Morgan, A. Rogers** — *Wind energy explained theory, design and application*, Chichester, 2009, John Wiley and Sons
- [2] | **A. Da Rosa** — *Fundamentals of Renewable Energy Processes*, Elsevier, 2009, New York
- [3] | **Zoeb H., Zulkifly A., Zainal A.** — *Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2007, New York
- [4] | **J. Mikieliewicz, J. Ciesielski** — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Wrocław, 1999, Ossolineum

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkis, E. Bossanyi** — *Wind Energy Handbook*, Chichester, 2001, John Wiley and Sons

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Wais (kontakt: [wais@mech.pk.edu.pl](mailto:wais@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Wais (kontakt: [wais@mech.pk.edu.pl](mailto:wais@mech.pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....