

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Energetyka wiatrowa i wodna |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIN D9 20/21      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                        |
| SEMESTRY                                | 3                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 9      | 0         | 0           | 0                               | 9       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

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

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

1 Podstawy mechaniki płynów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

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

**EK3 Umiejętności** Student potrafi dobrać turbinę wodną, oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia hydrauliczne

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Projekt turbiny wodnej dla zadanych parametrów: oszacowanie zasobów hydrologicznych, obliczenia związane z wyborem turbiny wodnej, określenie wymiarów geometrycznych turbiny, propozycja rozwiązania alternatywnego | 5                |
| P2      | Projekt turbiny wiatrowej dla zadanych parametrów: dobór profili aerodynamicznych na łopatkę turbiny, optymalizacja geometrii profilu łopaty, wyznaczenie charakterystyk aerodynamicznych oraz mechanicznych turbiny | 4                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                          |                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Znaczenie energetyki wodnej i wiatrowej, produkcja energii ze źródeł odnawialnych                                                        | 1                |
| W2     | Podstawy mechaniki płynów, aerodynamiki oraz hydrauliki, konwersja energii, twierdzenie Bernoulliego, dynamika płynów, zasada krętu, moc | 1                |
| W3     | Zasoby wodne, oszacowanie energii wody, straty energii, wyróżnik szybkobieżności                                                         | 2                |
| W4     | Rodzaje turbin wodnych, podział turbin ze względu na warunki geograficzne i hydrologiczne, moc i sprawność turbiny                       | 2                |
| W5     | Wykorzystanie energii kinetycznej wiatru, rozkład prędkości wiatru, wpływ przeszkód na sprawność konwersji energii, klasy szorstkości    | 1                |
| W6     | Turbiny wiatrowe, konstrukcja elektrowni wiatrowej, współczynnik szybkobieżności, współczynniki mocy i aerodynamiczne                    | 1                |
| W7     | Moc turbiny wiatrowej, kontrola mocy, wpływ na środowisko                                                                                | 1                |

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 18                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 8                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 4                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecności na zajęciach w zakresie wymaganym regulaminem studiów

W2 Terminowe oddanie ćwiczeń projektowych

W3 Zdany test

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                      |
|---------------------|--------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Zakres wiadomości do 55% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego  |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 80% wymaganego  |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego  |

|              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0 | Zakres wiadomości do 100% wymaganego |
|--------------|--------------------------------------|

## 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           | P1 W1 W2 W3 W4    | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | P2 W5 W6 W7       | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | P1 W1 W2 W3 W4    | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | P2 W5 W6 W7       | N1 N2                 | F1 F2 P1 P2   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Mikieliewicz, J. Ciesielski — *Niekonwencjonalne urządzenia i systemy konwersji energii*, Wrocław, 1999, Ossolineum
- [2] | Zueb H., Zulkifly A., Zainal A. — *Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, New York, 2007, Taylor & Francis Group

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Manwell, J. Morgan, A. Rogers — *Wind energy explained theory, design and application*, Chichester, 2009, John Wiley and Sons

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Piotr Dzierwa (kontakt: [pdzierwa@pk.edu.pl](mailto:pdzierwa@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Piotr Dzierwa (kontakt: [pdzierwa@pk.edu.pl](mailto:pdzierwa@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....