

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Pompy, turbiny wodne i wentylatory |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Pumps, water turbines and fans     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIS D29 22/23            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe         |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                               |
| SEMESTRY                                | 2                                  |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 2       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi urządzeniami przepływowymi stosowanymi w energetyce. Budowa i podział pomp, wentylatorów i turbin wodnych stosowanych w energetyce.

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

1 mechanika płynów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna teoria, budowa, podział, zastosowanie, charakterystyki, współdziałanie z siecią pomp i urządzeń sprężających

**EK2 Wiedza** Zna budowa i podział turbin wodnych stosowanych w energetyce

**EK3 Umiejętności** Umie obliczyć instalacje pompowe, dobrać turbozespoły i turbiny wodne.

**EK4 Wiedza** Zna teorię i podział wentylatorów, współpracę wentylatorów z siecią i regulację parametrów pracy wentylatorów

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT |                                                        |                  |
|---------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Obliczenia projektowe małej elektrowni wodnej.         | 15               |

| WYKŁAD |                                                                                                   |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Podstawowe prawa przepływowe i termodynamiczne                                                    | 1                |
| W2     | Budowa i podział pomp. Współpraca pomp z siecią.                                                  | 3                |
| W3     | Układy pompowe w elektrowniach. Pompy wody zasilającej, pompy wody chłodzącej, pompy do skroplin. | 2                |
| W4     | Teoria i podział wentylatorów. Współpraca wentylatorów z siecią i regulacja parametrów pracy.     | 3                |
| W5     | Wentylatory kotłowe podział, rozwiązania konstrukcyjne, parametry pracy, charakterystyki.         | 3                |
| W6     | Budowa, zasada działania, rodzaje i charakterystyki turbin wodnych.                               | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

**N3 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| 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                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

**9 SPOSOBY OCENY****OCENA FORMUJĄCA****F1** Test**F2** Projekt indywidualny**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Test**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Musi uzyskać pozytywną ocenę ze wszystkich efektów kształcenia. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną wszystkich ocen.

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna zasadę działania i podział pomp. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50% |

|                     |                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić i omówić przynajmniej jeden rodzaj turbin wodnych stosowanych w energetyce. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi podać sposób doboru turbin, oraz pomp. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50%                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | brak podstawowej wiedzy z tematyki przedmiotu                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.0        | Potrafi wymienić sposoby regulacji pracy wentylatorów oraz wymienić przykłady zastosowania wentylatorów w energetyce. Wiedza z zakresu tematu na poziomie 50% |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 60%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 70%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 80%                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Wiedza z zakresu tematu na poziomie 90%                                                                                                                       |

## 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_W03                                                                         | Cel 1           | P1 W1 W2 W3       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K2_W10                                                                         | Cel 1           | P1 W1 W2 W6       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_W10                                                                         | Cel 1           | P1 W3 W4 W5 W6    | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_W14                                                                         | Cel 1           | P1 W4 W5 W6       | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Stępniewski M — *Pompy*, Warszawa, 1985, WNT
- [2] | Jędral W. — *Pompy wirowe*, Warszawa, 2001, PWN
- [3] | Fortuna S. — *Wentylatory*, Kraków, 1999, PWN
- [4] | Fortuna S. — *Badania wentylatorów i sprężarek*, Kraków, 1999, AGH
- [5] | Jackowski K. — *Elektrownie wodne turbozespoły i wyposażenie*, Warszawa, 1971, WNT
- [6] | Michałowski S., Plutecki J. — *Energetyka Wodna*, Warszawa, 1975, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Łaski A. — *Elektrownie wodne rozwiązania i dobór parametrów*, Warszawa, 1977, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Bohdan Węglowski (kontakt: [weglowski@mech.pk.edu.pl](mailto:weglowski@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Bohdan Węglowski (kontakt: [bohdan.weglowski@pk.edu.pl](mailto:bohdan.weglowski@pk.edu.pl))

2 dr inż. Marek Majdak (kontakt: [marek.majdak@pk.edu.pl](mailto:marek.majdak@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....