

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Turbiny wodne i wiatrowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Water and wind turbines
KOD PRZEDMIOTU	E942
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	9	0	0	0	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 jest w stanie obliczyć siły i momenty działające na płyn/przeszkodę

**EK2 Wiedza** Student zna rodzaje turbin wodnych i ich zakresy zastosowania

**EK3 Umiejętności** Student rozróżnia kierunek działania siły nośnej i siły oporu dla profili aerodynamicznych

**EK4 Umiejętności** Student potrafi dobrać turbinę wodną, obliczyć parametry konstrukcyjne, porównać osiągi turbin wiatrowych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Siły działające na płyn. Siły oddziaływania płynu na przeszkodę.	1
<b>C2</b>	Moment siły i moc turbiny	1.5
<b>C3</b>	Turbina Peltona, sprawność turbiny, moc turbiny, siła działająca na łopatkę	1
<b>C4</b>	Turbina Francisa i Kaplana, sprawność turbiny, moc turbiny, równanie Eulera	2
<b>C5</b>	Siła oporu aerodynamicznego i siła nośna	1
<b>C6</b>	Moc turbiny wiatrowej i jej sprawność	1.5
<b>C7</b>	Współczynnik szybkobieżności turbiny wiatrowej, redukcja współczynnika mocy	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy mechaniki płynów, formy energii, konwersja energii, równanie Bernoulliego, dynamika płynów, zasada krętu, moc turbin i moc w ruchu postępowym	2
<b>W2</b>	Podział turbin wodnych, sprawność turbin. Turbina Peltona	1
<b>W3</b>	Turbina reakcyjna Francisa i turbina Kaplana, równanie Eulera	2
<b>W4</b>	Wyróżnik szybkobieżności, dobór turbin, oddziaływanie na środowisko	1
<b>W5</b>	Siła oporu w płynie lepkim. Siła nośna	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W6</b>	Teoria idealnych turbin wiatrowych. Kryterium Betza	1
<b>W7</b>	Moc turbin wiatrowych, stabilizacja obrotów, wpływ na środowisko	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	0
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	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Szczegółowe wagi/informacje podane zostaną na pierwszych zajęciach**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć siły wywierane przez płynący płyn
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 wymienić rodzaj i zakres zastosowań turbin wodnych
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 narysować kierunek działania siły nośnej i siły oporu
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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W09 K2_U05	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W09 K2_U05	Cel 1	C3 C4 W3 W4	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W09 K2_U05	Cel 1	C5 C6 C7 W5 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W09 K2_U05	Cel 1	C3 C4 C5 C6 C7 W3 W4 W6 W7	N1 N2	F1 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] | **Gryboś R.** — *Podstawy mechaniki płynów*, Warszawa, 2002, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **T. Burton, D. Sharpe, N. Jenkis, E. Bossanyi** — *Wind Energy Handbook*, Chichester, 2001, John Wiley and Sons
- [2] | **Potter M. C., Wiggert D. C.** — *Mechanics of Fluids*, Stamford, 2010, Cengage Learning

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Wais (kontakt: wais@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)

.....