

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyczne podstawy energetyki wiatrowej i wodnej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Introduction to wind and water power engineering
KOD PRZEDMIOTU	E805
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z fizycznymi podstawami energetyki wiatrowej i wodnej

## 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 zastosowań

**EK3 Wiedza** Student rozróżnia działanie siły nośnej i siły oporu dla profilów aerodynamicznych

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

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rozwój energetyki wiatrowej i wodnej, podstawy teoretyczne, prawo przenoszenia Reynoldsa	1
<b>W2</b>	Formy energii przepływających płynów, zasada zachowania energii, dynamika płynów, zasada krętu	2
<b>W3</b>	Podział turbin wodnych, sprawność turbin. Turbina Peltona	1.5
<b>W4</b>	Turbina reakcyjna Francisa i turbina Kaplana, równanie Eulera	1.5
<b>W5</b>	Analiza wymiarowa i siła oporu w płynie lepkim. Siła nośna	1
<b>W6</b>	Teoria idealnych turbin wiatrowych. Kryterium Betza	1
<b>W7</b>	Moc teoretyczna i moc rzeczywista turbiny wiatrowej	1

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

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Moc turbiny wiatrowej i jej sprawność	1
C7	Współczynnik szybkobieżności turbiny wiatrowej, redukcja współczynnika mocy	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	0
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
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	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

**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 turbiny wiatrowej
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	K2_W09	Cel 1	W1 W2 W3 C1 C2	N1 N2	F1 P1 P2
EK2	K2_W09	Cel 1	W3 W4 C2 C3 C4	N1 N2	F1 P1 P2
EK3	K2_W09	Cel 1	W5 W6 C5	N1 N2	F1 P1 P2
EK4	K2_W09	Cel 1	W6 W7 C6 C7	N1 N2	F1 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Gryboś R. — *Podstawy mechaniki płynów*, Warszawa, 2002, PWN
- [2] | Potter M. C., Wiggert D. C. — *Mechanics of Fluids*, Stamford, 2010, Cengage Learning
- [3] | Da Rosa A. — *Fundamentals of Renewable Energy Processes*, New York, 2009, Elsevier
- [4] | Zoeb H., Zulkifly A., Zainal A. — *Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, New York, 2007, CRC Press, Taylor & Francis Group

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Finnemore E. J., Franzini J. B. — *Fluid Mechanics with Engineering Applications*, Singapore, 2009, McGraw-Hill

## 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)

.....