

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

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	WIŚIE EN oIIN D6 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z budową elektrowni wodnych i wiatrowych, rodzajami turbin oraz podstawami fizycznymi ich pracy

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

1 Podstawy mechaniki płynów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi obliczyć siły i momenty działające na płyn/przeszkodę

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

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

**EK4 Umiejętności** Student potrafi obliczyć parametry mechaniczne turbiny wodnej oraz wiatrowej, obliczyć parametry konstrukcyjne, porównać osiągi turbin

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy mechaniki płynów, konwersja energii, równanie Bernoulliego, dynamika płynów, zasada krętu, moc turbin	2
<b>W2</b>	Podział turbin wodnych, sprawność turbin. Turbina Kaplana, Francisa oraz Peltona	2
<b>W3</b>	Wyróżnik szybkobieżności, dobór turbin, oddziaływanie na środowisko	1
<b>W4</b>	Siła oporu w płynie lepkim. Siła nośna	1
<b>W5</b>	Teoria idealnych turbin wiatrowych. Twierdzenie Betza	2
<b>W6</b>	Moc turbiny wiatrowej, kontrola mocy, wpływ na środowisko naturalne	1

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Siły działające na płyn. Siły oddziaływania płynu na przeszkodę.	2
<b>C2</b>	Moment siły oraz moc turbiny	1
<b>C3</b>	Turbiny akcyjne oraz reakcyjne. Sprawność turbin, moc turbin, siły działające na łopatki, równanie Eulera	2
<b>C4</b>	Siła oporu aerodynamicznego oraz siła nośna	1
<b>C5</b>	Moc i sprawność turbiny wiatrowej	2
<b>C6</b>	Wyróżnik szybkobieżności turbiny wiatrowej, kontrola mocy turbiny	1

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

## 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	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>18</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecności na zajęciach w zakresie wymaganym regulaminem studiów

W2 Terminowe oddanie sprawozdań i ćwiczeń obliczeniowych i 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	K2_W03	Cel 1	W1 W2 C1 C2	N1 N2	F1 P1
EK2	K2_W03	Cel 1	W2 W5 C3 C5	N1 N2	F1 P1
EK3	K2_W03	Cel 1	W3 W5 C4	N1 N2	F1 P1
EK4	K2_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Grybos R. — *Podstawy mechaniki płynów*, Warszawa, 2002, PWN
- [2 ] Zoeb H., Zulkify A., Zainal A. — *Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines*, New York, 2007, CRC Press

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....