

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Turbiny wiatrowe i wodne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Wind and hydro turbines
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS C30 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	15	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z obliczaniem mocy turbiny wiatrowej

**Cel 2** Zapoznanie z obliczaniem mocy turbin wodnych

**Cel 3** Nabycie umiejętności pracy w zespole

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

1 Podstawy mechaniki płynów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student jest w stanie obliczyć reakcję aerodynamiczną działającą na konstrukcję turbiny. Student jest w stanie obliczyć moc turbiny wiatrowej. Student zna kryterium Betza

**EK2 Umiejętności** Student zna rodzaje turbin wodnych i ich zastosowanie Student potrafi dobrać turbinę wodną, obliczyć parametry konstrukcyjne i porównać osiągi techniczne turbin wiatrowych

**EK3 Wiedza** Student jest w stanie obliczyć moc turbiny wodnej i oszacować jej sprawność

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi dobrać turbinę wodną dla istniejących warunków hydrotechnicznych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Siły działające na płyn i reakcje płynu na konstrukcje turbin	3
<b>C2</b>	Moment siły i moc turbiny	2
<b>C3</b>	Turbina akcyjna Peltona, prędkość strumienia wody uderzającej w łopatkę turbiny. Moc turbiny Peltona	4
<b>C4</b>	Turbina Francisa i Kaplana, obliczanie mocy i sprawności turbiny.	4
<b>C5</b>	Wyznaczanie mocy i reakcji aerodynamicznej w przypadku turbin wiatrowych	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rozwój energetyki wiatrowej i wodnej, podstawy teoretyczne. Równanie Eulera dla wirowych maszyn przepływowych.	4
<b>W3</b>	Podział turbin wodnych i ich sprawność. Turbina akcyjna Peltona	3
<b>W4</b>	Turbiny reakcyjne, turbina Francisa, turbina Kaplana	5
<b>W5</b>	Zasada pędu w zastosowaniu do obliczania mocy turbiny wiatrowej. Kryterium Betza	3

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Obliczenia mocy turbin wiatrowych.	5
<b>K2</b>	Obliczenia sił działających na konstrukcje turbiny	3
<b>K3</b>	Obliczenia mocy turbin wodnych	5
<b>K4</b>	Wyznaczanie warunków bezkawitacyjnych pracy reakcyjnych turbin wodnych	2

## 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	45
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	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>80</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Ocena z zaliczenia

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

W1 Pozytywna średnia ważona ocen formujących

**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	K1_W01 K1_W02 K1_W07 K1_W08	Cel 1	C1 W1	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W02 K1_W08 K1_W13 K1_U01 K1_U02	Cel 1	C1 C2 C3 W3	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W08 K1_W19 K1_U02 K1_U03	Cel 2	C3 C4 C5 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W23 K1_K01 K1_K02 K1_K03	Cel 3	C3 C4 C5 W4 W5	N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Gryboś R. — *Podstawy mechaniki płynów*, Warszawa, 2002, PWN

[2] Potter M. C., Wiggert D. C. — *Mechanics of Fluids*, Stanford, 2010, Cengage Learning

[3 ] Zueb H., Zulkifly A., Zainal A. — *Basic Fluid Mechanics and Hydraulic Machines hy*, New York, 2007, CRC

#### 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

prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: [krup@pk.edu.pl](mailto:krup@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 prof. dr hab.inz Kazimierz Rup (kontakt: [krup@pk.edu.pl](mailto:krup@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....