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 sudiów: 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 water turbines
Kod przedmiotu	WIŚIE EN oIS C30 22/23
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	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 działająca 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

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rozwój energetyki wiatrowej i wodnej, podstawy teoretyczne. Równanie Eulera dla wirowych maszyn przepływowych.	4
W3	Podział turbin wodnych i ich sprawność. Turbina akcyjna Peltona	3
W4	Turbiny reakcyjne, turbina Francisa, turbina Kaplana	5
W5	Zasada pędu w zastosowaniu do obliczania mocy turbiny wiatrowej. Kryterium Betza	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Obliczenia mocy turbin wiatrowych.	5
K2	Obliczenia sił działających na konstrukcje turbiny	3
K3	Obliczenia mocy turbin wodnych	5
K4	Wyznaczanie warunków bezkawitacyjnych pracy reakcyjnych turbin wodnych	2

Cwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Siły działające na płyn i reakcje płynu na konstrukcje turbin	3
C2	Moment siły i moc turbiny	2
C3	Turbina akcyjna Peltona, prędkość strumienia wody uderzającej w łopatkę turbiny. Moc turbiny Peltona	4
C4	Turbina Francisa i Kaplana, obliczanie mocy i sprawności turbiny.	4
C5	Wyznaczanie mocy i reakcji aerodynamicznej w przypadku turbin wiatrowych	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
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_W02 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U20 K1_K01 K1_K02	Cel 1	W1 C1	N1 N2	F1 P1
EK2	K1_W01 K1_W02 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U20 K1_U21 K1_K01 K1_K03	Cel 1	W3 C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K1_W01 K1_W02 K1_W03 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_K01 K1_K03	Cel 2	W4 W5 C3 C4 C5	N1 N2	F1 P1
EK4	K1_W01 K1_W02 K1_W04 K1_U01 K1_U04 K1_U08 K1_K01 K1_K03 K1_K05	Cel 3	W4 W5 C3 C4 C5	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] **Zoeb 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`)

Osoby prowadzące przedmiot

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

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

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .