Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: 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 komputerowe	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
W1	Rozwój energetyki wiatrowej i wodnej, podstawy teoretyczne, prawo przenoszenia Reynoldsa	1
W2	Formy energii przepływających płynów, zasada zachowania energii, dynamika płynów, zasada krętu	2
W3	Podział turbin wodnych, sprawność turbin. Turbina Peltona	1.5
W4	Turbina reakcyjna Francisa i turbina Kaplana, równanie Eulera	1.5
W5	Analiza wymiarowa i siła oporu w płynie lepkim. Siła nośna	1
W6	Teoria idealnych turbin wiatrowych. Kryterium Betza	1
W7	Moc teoretyczna i moc rzeczywista turbiny wiatrowej	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Siły działające na płyn. Siły oddziaływania płynu na przeszkodę	1.5
C2	Moment siły i moc turbiny	1.5
C3	Turbina Peltona, sprawność turbiny, moc turbiny, siła działająca na łopatkę,	1.5
C4	Turbina Francisa i Kaplana, sprawność turbiny, moc turbiny, równanie Eulera	1.5
C5	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	0.5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6.5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
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

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Szczegółowe wagi/informacje podane zostaną na pierwszych zajeciach

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

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .