

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Turbiny wiatrowe i wodne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Wind and water turbines
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN C32 23/24
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	9	9	0	9	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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rozwój energetyki wiatrowej i wodnej, podstawy teoretyczne. Równanie Eulera dla wirowych maszyn przepływowych.	2
W3	Podział turbin wodnych i ich sprawność. Turbina akcyjna Peltona	2
W4	Turbiny reakcyjne, turbina Francisza, turbina Kaplana	3
W5	Zasada pędu w zastosowaniu do obliczania mocy turbiny wiatrowej. Kryterium Betza	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Obliczanie optymalnej mocy turbiny wiatrowej	3
K2	Obliczanie mocy turbiny Francisza	3
K3	Obliczanie mocy turbiny Kaplana	3

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Siły działające na płyn i reakcje płynu na konstrukcje turbin	1
C2	Moment siły i moc turbiny	2
C3	Turbina akcyjna Peltona, prędkość strumienia wody uderzającej w łopatkę turbiny. Moc turbiny Peltona	2
C4	Turbina Francisa i Kaplana, obliczanie mocy i sprawności turbiny.	2
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	27
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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_W01 K1_W02 K1_W22 K1_W23 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U20 K1_K01 K1_K02 K1_K03	Cel 1	W1 K1 C1	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K1_W01 K1_W02 K1_W22 K1_W23 K1_W24 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U04 K1_U05 K1_U20 K1_K01 K1_K02 K1_K03 K1_K04	Cel 1 Cel 2	W3 W4 K2 C1 C2 C3	N1 N2	F1 P1
EK3	K1_W01 K1_W02 K1_W22 K1_W23 K1_W24 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U04 K1_U05 K1_U20 K1_K02 K1_K03 K1_K04 K1_K05	Cel 2	W4 W5 K2 K3 C3 C4 C5	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W01 K1_W02 K1_W03 K1_W22 K1_W23 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U04 K1_U05 K1_U07 K1_U20 K1_K01 K1_K02 K1_K03 K1_K04	Cel 3	W4 W5 K3 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] | 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)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

2 dr hab. inż. Artur Cebula (kontakt: acebula@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....