



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Turbozespoły w OZE</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	Turbines in renewable energy sources
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień/ II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólnoakademicki/praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> (stacjonarne/ niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	<b>KFBIEO</b>
Koordynator modułu	<b>dr hab. inż. Zbigniew Goryca, prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>prof. dr hab. inż. Jerzy Piotrowski</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	<b>do wyboru</b> (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>VII</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	<b>nie</b> (tak/ nie)
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	10			10	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami występującymi przy zamianie energii wody w energię mechaniczną i elektryczną, przekazanie wiadomości z zakresu budowy i możliwości wykorzystania turbin wodnych i z zakresu budowy generatorów stosowanych w elektrowniach wodnych.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna zasady przemiany energii wody w energię mechaniczną i przemiany energii mechanicznej w elektryczną oraz cechy charakterystyczne turbin wodnych i możliwości wykorzystania tych turbin do generacji energii przy różnych przepływach.	w	OZE_W01 OZE_W04 OZE_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W06 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
W_02	Zna rodzaje i budowę turbin wodnych oraz zakres ich zastosowań	w	OZE_W04 OZE_W07 OZE_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W06 T2A_W01 T2A_W03
W_03	Zna podstawowe pojęcia z zakresu przetwarzania energii mechanicznej w elektryczną, zna rodzaje i budowę generatorów stosowanych w elektrowniach wodnych.	w	OZE_W07 OZE_W11	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T2A_W01 T2A_W03
U_01	Potrafi wykonać obliczenia ilości energii uzyskiwanej z elektrowni wodnej.	w	OZE_U01 OZE_U11 OZE_U13 OZE_U14	T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
U_02	Potrafi dobrać turbinę wodną do określonych przepływów oraz dobrać generator energii elektrycznej do tej turbiny.	w	OZE_U01 OZE_U11 OZE_U13 OZE_U16 OZE_U26	T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem ćwiczeniowym.	w	OZE_K01 OZE_K03 OZE_K05	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04
K_02	Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania.	w	OZE_K01	T1A_K02 T1A_K05
K_03	Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia.	w	OZE_K01	T1A_K06 T1A_K07



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Rys historyczny wykorzystania energii wody oraz podstawowe obliczenia energii niesionej przez wodę.	W_02 W_03 U_01
2-3	Turbiny wodne - budowa, zasady stosowania, charakterystyki sprawności w funkcji przepływu, zalety i wady.	W_02 U_02
4-5	Asynchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki	W_01 W_02 U_01
6-7	Synchroniczne generatory stosowane w elektrowniach wiatrowych, budowa i charakterystyki	W_02 W_03 U_01
8-9	Zasady doboru generatora do turbiny wiatrowej.	W_01 W_02 U_03
10	Prezentacja multimedialna dobrych i złych rozwiązań zastosowanych w praktyce.	W_04

#### 2. Treści kształcenia w zakresie projektów

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-3	Określenie zadania projektowego. Przykłady obliczeniowe przemiany energii wody w energię mechaniczną i przemiany energii mechanicznej w elektryczną oraz określenie podstawowych cech charakterystycznych turbin wodnych pod kątem wykorzystania tych turbin do generacji energii przy różnych przepływach	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01
4	Charakterystyki generatorów do zastosowania w elektrowniach niskoobrotowych	W_02 W_03 U_02 K_01
5-6	Wykonanie obliczenia ilości energii uzyskiwanej z elektrowni wodnej.	W_03 U_01 U_02 K_01
7-8	Dobór turbiny wodnej do określonych przepływów oraz dobór generatora energii elektrycznej do tej turbiny.	W_02 W_03 U_02 K_01
9-10	Ocena efektywności inwestycji – czynniki i metody oceny Analiza SWOT generacji rozproszonej.	W_01 U_02 K_02 K_03



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium Projekt.
W_02	Kolokwium Projekt.
W_03	Kolokwium Projekt.
U_01	Kolokwium Projekt.
U_02	Kolokwium Projekt.
K_01	Kolokwium Projekt.
K_02	Kolokwium Projekt.
K_03	Kolokwium Projekt.

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	10
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	10
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	2
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>22</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>0,88</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	7
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	16
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	30
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>53</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,12</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>40</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,6</b>



### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Krzyżanowski W.: Turbiny wodne, WNT, Warszawa 1971.</li><li>2. Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2012.</li><li>3. Goryca Z., Mazur D.: Generator do elektrowni wiatrowej o pionowej osi obrotu, Zeszyty Problemowe Maszyny Elektryczne, Nr 99, 2013..</li><li>4. Goryca Z.: Elektrownia wiatrowa o pionowej osi obrotu i mocy 3 kW, Wiadomości Elektrotechniczne nr 11, 2014</li></ol>
Witryna WWW modułu	