

Informacje ogólne	
Jednostka prowadząca kierunek:	Wydział Mechaniczny
Kierunek studiów:	Energetyka
Nazwa kursu:	Energetyka wiatrowa Laboratorium
Przynależność do modułu:	Elektroenergetyki (OZE i konwencjonalnej)

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Konwersatorium
Liczba godzin kursu			15			
Liczba punktów ECTS	1,5					
Sposób zaliczenia	zaliczenie na ocenę					

KARTA KURSU							
Informacje ogólne o kursie							
Jednostka realizująca:	Wydział Mechaniczny						
Katedra/Zakład:	Katedra Energetyki						
Osoba odpowiedzialna dydaktycznie:	Bohdal Tadeusz, prof. dr hab. inż.						
Profil studiów:	ogólnoakademicki						
Forma studiów:	stacjonarne						
Poziom kształcenia:	studia I stopnia - inżynierskie						
Semestr:	VI						
Kod kursu:	0811>2900-EW-lab						
Język wykładowy:	polski						
Rodzaj kursu:	do wyboru						
Forma zajęć:				X			
	W	W+Ć	Ć	L	P	S	K
Cel/-e kursu							
1	Zapoznanie studentów z metodami określenia charakterystycznych parametrów ruchu powietrza wykorzystywanych w energetyce wiatrowej.						
2	Zapoznanie studentów z wyznaczaniem podstawowych parametrów opisujących działanie turbin wiatrowych o różnej konstrukcji.						
3	Zapoznanie studentów z zasadami funkcjonowania zawodowych oraz małych elektrowni wiatrowych.						
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji							
1	Sprawne posługiwanie się jednostkami z układu SI stosowanymi w analizie energetycznej układów termodynamicznych tj. entalpia, entropia, gęstość strumienia masy, gęstość strumienia ciepła itp.						
2	Znajomość podstaw wykorzystania aparatury oraz układów pomiarowych prostych i złożonych systemów energetycznych takich jak: termometry, ciśnieniomierze, przepływomierze itp..						
Efekty kształcenia dla kursu (EKP)							
Wiedza:							Odniesienie do modułowych efektów kształcenia (EKM)
EKP1	Potrafi zapamiętać zasady bezpieczeństwa i realizacji zajęć podczas wykonywania badań laboratoryjnych.						MEe1A_W01
EKP2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu identyfikacji podstawowych parametrów ruchu powietrza wykorzystywanych w energetyce wiatrowej.						MEe1A_W01
EKP3	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą aparatury pomiarowej stosowanej w pomiarach charakterystycznych parametrów ruchu powietrza.						MEe1A_W01
EKP4	Posiada wiedzę z zakresu rozwiązań konstrukcyjnych turbozespołów wiatrowych.						MEe1A_W01
EKP5	Posiada wiedzę dotyczącą sposobów wyznaczania sprawności energetycznej elektrowni wiatrowych.						MEe1A_W01
Umiejętności:							
EKP6	Potrafi rozpoznać niedopełnienie zasad bezpieczeństwa podczas realizacji wykonywanych badań.						MEe1A_U02
EKP7	Potrafi zareagować na wystąpienie możliwego niebezpieczeństwa podczas realizacji wykonywanych badań.						MEe1A_U02
EKP8	Potrafi pod nadzorem prowadzącego wykonać zajęcia zgodnie z wystuchanymi zasadami ich realizacji.						MEe1A_U02
EKP9	Wyprowadza wnioski na podstawie uzyskanych wyników badań i obliczeń podczas realizacji zajęć laboratoryjnych.						MEe1A_U02
EKP10	Potrafi wykonać pomiary podstawowych parametrów ruchu powietrza, tj. prędkości, temperatury oraz ciśnienia.						MEe1A_U02
EKP11	Potrafi wykonać obliczenia teoretycznej prędkości ruchu powietrza oraz jego energetyczności na zadanej wysokości.						MEe1A_U02
EKP12	Potrafi wykonać obliczenia sprawności aerodynamicznej zgodnie z modelem Betza turbin wiatrowych o równoległej osi obrotu.						MEe1A_U02
EKP13	Potrafi wykonać obliczenia sprawności mechanicznej i elektrycznej turbin wiatrowych o równoległej osi obrotu.						MEe1A_U02
EKP14	Potrafi wykonać obliczenia mocy turbin wiatrowych o równoległej osi obrotu na podstawie siły nośnej, obwodowej oraz osiowej.						MEe1A_U02
EKP15	Potrafi wykonać obliczenia sprawności aerodynamicznej, mechanicznej i elektrycznej turbin wiatrowych o pionowej osi obrotu.						MEe1A_U02

EKP16	Potrafi wykonać obliczenia mocy turbin wiatrowych o równoległej osi obrotu na podstawie siły nośnej, obwodowej oraz osiowej.	MEe1A_U02
EKP17	Stosuje zasady BHP	MEe1A_U03
Kompetencje społeczne:		
EKP18	Planuje i systematycznie realizuje procesy poznawcze w formie zindywidualizowanej i zespołowej.	MEe1A_K01

Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie	Koordinator KRK	Przewodniczący Rady Programowej Kierunku
_____ <i>Podpis</i>	_____ <i>Podpis</i>	_____ <i>Podpis</i>

Treści programowe			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem kształcenia dla kursu (symbol EKP)
L	Zajęcia określające zasady bezpieczeństwa i realizacji zajęć na stanowiskach laboratoryjnych	1	EKP1, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP17
L	Określenie energetyczności ruchu powietrza na podstawie charakterystycznych wielkości, tj. prędkości, ciśnienia i temperatury wyznaczonych w warunkach rzeczywistych	2	EKP2, EKP3, EKP6, EKP7, EKP8, EKP9, EKP10, EKP11, EKP17
L	Określenie sprawności aerodynamicznej turbiny wiatrowej o równoległej do ruchu powietrza osi obrotu przy wykorzystaniu modelu Betza	2	EKP3, EKP4, EKP5, EKP17
L	Określenie sprawności mechanicznej i elektrycznej turbiny wiatrowej o równoległej do ruchu powietrza osi obrotu	2	EKP12, EKP17
L	Określenie sprawności aerodynamicznej, mechanicznej i elektrycznej turbiny wiatrowej o równoległej do ruchu powietrza osi obrotu przy różnym kącie ustawienia łopaty.	2	EKP13, EKP17
L	Określenie mocy turbiny wiatrowej przy wykorzystaniu sił: nośnej, obwodowej oraz osiowej działających na wieniec łopatowy	2	EKP14, EKP17
L	Wyznaczenie mocy aerodynamicznej, mechanicznej i elektrycznej turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu	2	EKP15, EKP17
L	Określenie mocy turbiny wiatrowej przy wykorzystaniu sił: nośnej, obwodowej oraz osiowej działających na turbinę o pionowej osi obrotu	2	EKP16, EKP17
SUMA GODZIN		15	
Narzędzia dydaktyczne			
1	Podręczniki i skrypty akademickie.		
2	Instrukcje prowadzenia badań na stanowiskach laboratoryjnych.		
Sposoby oceny			
L.p.	Oznaczenie efektów kształcenia dla kursu (EKP)	Sposób weryfikacji efektów kształcenia	Zasady oceny
1	EKP1-EKP16	Sprawozdanie z laboratorium (każde sprawozdanie z osobna),	Pozytywna ocena za wykonane sprawozdanie (każde sprawozdanie z osobna), obecność na wszystkich zajęciach
2	EKP17	obserwacja	zaobserwowane kompetencje społeczne będą uwzględniane przy ocenie końcowej będącej średnią arytmetyczną z cząstkowych ocen uzyskanych w trakcie semestru z kolokwium wejściowych i sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.
Obciążenie pracą studenta			
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
3	Dokończenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5	
4	Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćwiczenia	8	
SUMA GODZIN		38	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA KURSU		[1,5] ECTS	
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1	
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1	
Literatura podstawowa			
1	Jagodziński W.: <i>Silniki wiatrowe PWT Warszawa 1959</i>		
2	Praca zbiorowa: <i>Odnawialne i Niekonwencjonalne Źródła Energii Poradnik Wydanie I Karków-Tarnobrzeg 2008 r.</i>		
3	Tytka R.: <i>Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej Wydanie VIII Kraków 2016</i>		
Literatura uzupełniająca			
1	Kuczyński W.: <i>Instrukcja ćwiczenia laboratoryjnego Wyznaczanie parametrów pracy Turbiny wiatrowej na podstawie IEC 61400, IEC 61400-12: 1998, ISO 4354: 1997, PN-EN 61400-12, PN-EN</i>		
Nauczyciel prowadzący kurs			
Imię i nazwisko, stopień, tytuł naukowy	dr hab. Inż. Waldemar Kuczyński, prof. PK		
Adres e-mail:	waldemar.kuczynski@tu.koszalin.pl		
Tel. kontaktowy:	3478420		

Autor Treści Kursu	

Podpis	
Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie	Koordinator KRR

Podpis	