



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Energetyka wiatrowa, PG_00037314						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii -> Zakład Maszyn Przepływowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marzena Banaszek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Marzena Banaszek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15	2.0		8.0		25
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z aspektami technologicznymi i ekonomicznymi wykorzystania energii wiatru, zasadami działania turbin wiatrowych oraz ich zastosowaniami w różnych warunkach pracy.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W01] Rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.	Student rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki i jej zastosowań.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			
[K6_U01] Potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.	Student potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.		[SU1] Ocena realizacji zadania				

Treści przedmiotu	<p>ENERGETYKA WIATROWA W POLSCE I NA ŚWIECIE: Stan obecny i prognozy rozwoju energetyki wiatrowej. Ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatru. Zalety i wady energetyki wiatrowej.</p> <p>RODZAJE WIATRÓW I ICH STRUKTURA: Mechanizm powstawania wiatru. Cechy wiatru: prędkość i kierunek wiatru.</p> <p>PARAMETRY WIATRU: Profil prędkości wiatru. Zmienność wiatru. Energia i moc wiatru.</p> <p>ZASOBY ENERGII WIATRU: Analiza zasobów energii wiatru. Zasoby energii wiatru w danej lokalizacji.</p> <p>ZASADY PRZETWARZANIA ENERGII WIATRU: Teoria Betza. Współczynnik mocy c_p. Krzywa sprawności turbiny wiatrowej.</p> <p>HISTORIA ROZWOJU ENERGETYKI WIATROWEJ: Rozwój energetyki wiatrowej od starożytności po czasy współczesne.</p> <p>TURBINA WIATROWA TYPU HAWT BUDOWA: Zasada działania siłowni wiatrowej. Fundament. Wieża. Gondola.</p> <p>TURBINY WIATROWE TYPU HAWT WYBRANE KONSTRUKCJE: Podział turbin o poziomej osi obrotu (typu HAWT). Wybrane konstrukcje turbin typu HAWT turbiny śmigłowe, z dyfuzorem, wielołopatowe, pierścieniowe, wielowirnikowe, o wirnikach przeciwbieżnych, wykorzystujące efekt Magnusa, Archimedesesa.</p> <p>TURBINY WIATROWE TYPU VAWT WYBRANE KONSTRUKCJE: Turbiny typu VAWT charakterystyka, zastosowanie. Turbiny Savoniusa. Turbiny Darrieusa.</p> <p>MAŁE TURBINY WIATROWE: Małe turbiny wiatrowe aspekt techniczny. Małe turbiny wiatrowe aspekt ekonomiczny.</p> <p>PRZYSZŁOŚĆ ENERGETYKI WIATROWEJ: Mikroturbiny wiatrowe. Ekologiczne budynki. Innowacje w energetyce wiatrowej.</p> <p>STEROWANIE I REGULACJA ELEKTROWNI WIATROWYCH: Cel sterowania i regulacji elektrownią wiatrową. Metody sterowania elektrownią wiatrową. Metody regulacji mocy.</p> <p>WYBRANE PROBLEMY EKSPLOATACYJNE ELEKTROWNI WIATROWYCH: Przyczyny i skutki uszkodzeń elektrowni wiatrowych. Wpływ zanieczyszczenia powietrza, czynników atmosferycznych, życia biologicznego, pożarów na eksploatację elektrowni wiatrowej. Diagnostyka uszkodzeń turbin wiatrowych.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 763 794 801">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 763 1142 801">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 763 1487 801">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 801 794 840">test</td> <td data-bbox="794 801 1142 840">50.0%</td> <td data-bbox="1142 801 1487 840">100.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	test	50.0%	100.0%			
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
test	50.0%	100.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 864 794 1133">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 864 1487 1133"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Boczar T.: <i>Wykorzystanie energii wiatru</i>, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010 2. Jagodziński W.: <i>Silniki wiatrowe</i>, PWT Warszawa 1959 3. Lubośny Z.: <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i>, WNT Warszawa 2009 4. Marecki J.: <i>Podstawy przemian energetycznych</i>, WNT Warszawa 2008 5. Maroński R.: <i>Siłownie wiatrowe</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016 6. Rup K., Taler D.: <i>Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych</i>, PWN Warszawa 2021 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1133 794 1283">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1133 1487 1283"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A.: <i>Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania</i>, Wydawnictwo Arkady 2008 2. Hau E.: <i>Wind turbines</i>, Springer 2006 3. Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT Warszawa 2012 4. Wolańczyk F.: <i>Elektrownie wiatrowe</i>, Wyd. KaBe 2009 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1283 794 1435">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1283 1487 1435"> Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie: Energetyka wiatrowa W, IOZE, sem.6, letni 23/24 (IOZE1006) - Moodle ID: 37664 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37664 </td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boczar T.: <i>Wykorzystanie energii wiatru</i>, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010 2. Jagodziński W.: <i>Silniki wiatrowe</i>, PWT Warszawa 1959 3. Lubośny Z.: <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i>, WNT Warszawa 2009 4. Marecki J.: <i>Podstawy przemian energetycznych</i>, WNT Warszawa 2008 5. Maroński R.: <i>Siłownie wiatrowe</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016 6. Rup K., Taler D.: <i>Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych</i>, PWN Warszawa 2021 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A.: <i>Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania</i>, Wydawnictwo Arkady 2008 2. Hau E.: <i>Wind turbines</i>, Springer 2006 3. Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT Warszawa 2012 4. Wolańczyk F.: <i>Elektrownie wiatrowe</i>, Wyd. KaBe 2009 		Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie: Energetyka wiatrowa W, IOZE, sem.6, letni 23/24 (IOZE1006) - Moodle ID: 37664 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37664	
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boczar T.: <i>Wykorzystanie energii wiatru</i>, Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010 2. Jagodziński W.: <i>Silniki wiatrowe</i>, PWT Warszawa 1959 3. Lubośny Z.: <i>Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym</i>, WNT Warszawa 2009 4. Marecki J.: <i>Podstawy przemian energetycznych</i>, WNT Warszawa 2008 5. Maroński R.: <i>Siłownie wiatrowe</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2016 6. Rup K., Taler D.: <i>Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych</i>, PWN Warszawa 2021 											
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flaga A.: <i>Inżynieria wiatrowa. Podstawy i zastosowania</i>, Wydawnictwo Arkady 2008 2. Hau E.: <i>Wind turbines</i>, Springer 2006 3. Lewandowski W.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT Warszawa 2012 4. Wolańczyk F.: <i>Elektrownie wiatrowe</i>, Wyd. KaBe 2009 											
Adresy eZasobów	Uzupełniające Adresy na platformie eNauczanie: Energetyka wiatrowa W, IOZE, sem.6, letni 23/24 (IOZE1006) - Moodle ID: 37664 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=37664											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perspektywy rozwoju technologii produkcji energii elektrycznej w Polsce na podstawie energetyki wiatrowej 2. Pojęcie wiatru, cechy wiatru, pomiar wiatru, zmienność i częstotliwość wiatru, moc i energia wiatru. 3. Budowa turbin wiatrowych typu HAWT, wybrane konstrukcje turbin wiatrowych typu HAWT. 4. Podział turbin wiatrowych. Wybrane konstrukcje turbin wiatrowych typu VAWT. 5. Prawo Betza, współczynnik mocy, krzywa sprawności turbiny wiatrowej. 											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											