



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Measurement and Monitoring, PG_00066971						
Kierunek studiów	Inżynieria energii odnawialnej (studia w języku angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Siłowni Okrętowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Zbigniew Korczewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	15.0	0.0	75
	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	75		9.0		66.0	150
Cel przedmiotu	<i>Nauczyć podstaw teoretycznych procesów transformacji i transmisji energii w morskich elektrowniach wiatrowych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii pomiaru obserwowanych parametrów kontrolnych dla potrzeb sterowania i diagnostyki.</i>						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U101] formułuje złożone problemy badawcze i dobiera właściwe metody uzyskując innowacyjne rozwiązania, współpracując z innymi osobami, zarówno w roli lidera jak i członka zespołu		Jest przygotowany do współdziałania w zespole realizującym badania energetyczne laboratoryjnego turbozespołu wiatrowego.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_U04] posiada umiejętności zdalnego diagnozowania i rozwiązywania problemów technicznych w systemach energetycznych, wykorzystując narzędzia zdalnej diagnostyki		Potrafi zaplanować i zrealizować badanie diagnostyczne turbozespołu wiatrowego na modelu fizycznym małej skali.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W04] zna specyfikę projektowania, budowy i eksploatacji lądowych /morskich farm wiatrowych oraz wyzwania techniczne i logistyczne związane z ich realizacją, w tym technologie pomiarowe i diagnostyczne		Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów pomiarowych stosowanych w morskich elektrowniach wiatrowych i ich wykorzystania dla potrzeb sterowania i diagnostyki eksploatacyjnej.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_K101] uznaje znaczenie wiedzy związanej ze studiowanym kierunkiem w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, krytycznie oceniając pozyskiwane informacje		Potrafi opracować bilans energii układu transformacji i transmisji mocy w morskiej elektrowni wiatrowej.		[SK2] Ocena postępów pracy		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>Wykład: Niepewności i błędy w pomiarach technologicznych. Technologie pomiaru prędkości wiatru. Formy konstrukcyjne morskich turbozespołów wiatrowych. Procesy transformacji i transmisji energii w turbozespolu wiatrowym, procesy podstawowe i towarzyszące, bilans energii, wykres Sankeya. Parametry podstawowe i kontrolne morskich turbozespołów wiatrowych, charakterystyki zewnętrzne, system SCADA. Metody odzyskiwania i magazynowania nadmiarowej energii wiatru bilansowanie procesów kogeneracji energii dla stosowanych układów hybrydowych. Prądnice typu PMSG turbozespołów wiatrowych, charakterystyki, sterowanie i regulacja. Sterowanie mocą elektryczną morskich turbozespołów wiatrowych przekształtniki maszynowe i sieciowe. Destrukcyjne oddziaływanie środowiska morskiego na elektrownię wiatrową. Stany niezdatności eksploatacyjnej głównych podzespołów morskiej elektrowni wiatrowej. Systemy diagnozujące morskich turbozespołów wiatrowych wibroakustyczne, optyczne (drony) i termowizyjne. Technologie monitorowania konstrukcji wsporczej morskiej elektrowni wiatrowej, diagnostyka w czasie rzeczywistym oraz stosowane metody badań nieniszczących.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: Oszacowanie niepewności pomiarowej typu A i typu B. Obliczenia parametrów podstawowych turbozespołów wiatrowych na podstawie danych rejestrowanych w systemach monitoringu. Wyznaczenie bilansu energii układu hybrydowego z turbiną wiatrową, elektrolizerem i ogniwnem paliwowym. Obliczenia mocy napędowej prądnicy wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej. Obliczenia mocy rozpraszanej w turbozespolu wiatrowym na wymuszanie różnych postaci drgań.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Pomiary prędkości przepływu powietrza oraz ocena siły i mocy strumienia powietrza. Pomiary momentu obrotowego i prędkości obrotowej turbozespołu wiatrowego charakterystyka mocy turbiny. Pomiary parametrów wibroakustycznych w układzie mechanicznym turbozespołu wiatrowego. Identyfikacja zmęczenia wału napędowego metodą termowizyjną. Pomiary parametrów elektrycznych prądnicy turbozespołu wiatrowego. Regulacja momentu elektromagnetycznego prądnicy wzbudzonej magnesami stałymi typu PMSG.</p> <p>Projekt: Opracowanie bilansu energii morskiej turbiny wiatrowej wykonanie wykresu Sankeya dla obciążenia nominalnego.</p>																	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza w zakresie termodynamiki, mechaniki płynów i budowy maszyn.																	
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kolokwium - wykład</td> <td>51.0%</td> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium - ćwiczenia audytoryjne</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</td> <td>100.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>Sprawozdanie z realizacji projektu</td> <td>100.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium - wykład	51.0%	50.0%	Kolokwium - ćwiczenia audytoryjne	51.0%	20.0%	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%	Sprawozdanie z realizacji projektu	100.0%	10.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
Kolokwium - wykład	51.0%	50.0%																
Kolokwium - ćwiczenia audytoryjne	51.0%	20.0%																
Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%																
Sprawozdanie z realizacji projektu	100.0%	10.0%																
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Ajid Bastankhah, Fernando Porté-Age: A New Miniature Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments. Part I: Design and Performance. Energies 10(7), March 2018.</p> <p>Culp A.W. : Principles of energy conversion. 2nd edition. McGraw-Hill Inc. New York 1991.</p> <p>Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1995.</p> <p>Letcher T. M. Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines. Academic Press. Elsevier Inc. 2017.</p> <p>Passon P., Branner K., Larsen S.E., Hvenekær R.J.: Offshore Wind Turbine Foundation Design. Technical University of Denmark, Department of Wind Energy 2015.</p> <p>Wu B., Youngqiang L., Navid Z., Samir K.: Power Conversion and Control of Wind Energy, John Wiley & Sons, INC., Publication, 2011.</p>																	

	Uzupełniająca lista lektur	Korczewski, Z., & Rudnicki, J. (2024). Active Diagnostic Experimentation on Wind Turbine Blades with Vibration Measurements and Analysis. <i>Polish Maritime Research</i> , 126-134. https://doi.org/10.2478/pomr-2024-0042
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnić pojęcie niepewności standardowej typu A i B . 2. Od czego zależy siła i moc wiatru formuły obliczeniowe. 3. Scharakteryzować teledetekcyjne metody pomiaru prędkości wiatru (SODAR i LIDAR 5. Wyznaczyć bilans energii turbozespołu wiatrowego wykres Sankeya. 6. Wykonać charakterystykę zewnętrzną turbozespołu wiatrowego. 	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.