



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Risk Assessment, Safety and Reliability of Wind Energy Systems, PG_00066972						
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	4	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów -> Zakład Siłowni Okrętowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Roman Liberacki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	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	Zapoznanie studenta z podstawowymi zagadnieniami bezpieczeństwa i niezawodności systemów technicznych ze szczególnym uwzględnieniem elektrowni wiatrowych oraz metodami matematycznymi używanymi do analizy poziomu bezpieczeństwa i niezawodności.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K05] stosuje się do regulacji i norm prawnych dotyczących energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, zapewniając zgodność projektów oraz eksploatację instalacji energetycznej z obowiązującymi przepisami		Zna uregulowania dotyczące wymagań w zakresie bezpieczeństwa i niezawodności stawiane systemom energetyki wiatrowej i potrafi zastosować je w obliczeniach praktycznych		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_K71] potrafi wyjaśnić potrzebę korzystania z wiedzy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych w funkcjonowaniu w środowisku społecznym		Rozumie i stosuje zasadę zrównoważonego rozwoju. Potrafi wyjaśnić konieczność uwzględnienia aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych na każdym etapie istnienia elektrowni wiatrowej.		[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K7_W101] identyfikuje w pogłębionym stopniu kluczowe obiekty i zjawiska związane ze studiowanym kierunkiem oraz opisujące je teorie i możliwe do zastosowania metody analityczne i projektowe		Identyfikuje elementy systemu i powiązania funkcjonalne między nimi. Potrafi dobrać właściwy model matematyczny do oceny niezawodności elementu lub systemu.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U01] potrafi stosować myślenie analityczne i rozwiązywać problemy techniczne związane z systemami energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, wykorzystując zaawansowane metody inżynierskie		Potrafi wykonać analizę ryzyka elektrowni wiatrowej z wykorzystaniem dostępnych metod inżynierskich i zaproponować sposoby redukcji poziomu ryzyka.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Pojęcie niezawodności, wskaźniki niezawodnościowe. Modele matematyczne do oceny niezawodności. Estymacja punktowa i przedziałowa średniego czasu do uszkodzenia. Testowanie hipotez dotyczących średniego czasu do uszkodzenia i rozkładu czasu do uszkodzenia. Struktury niezawodnościowe dla złożonych systemów. Czynniki ludzkie, niezawodność człowieka (operatora). Niezawodność elektrowni wiatrowych (turbiny, łopaty, układ napędowy).</p> <p>Obsługiwalność w ujęciu opisowym i probabilistycznym. Rodzaje obsługi urządzeń energetycznych. Strategie utrzymania stanu technicznego elektrowni wiatrowych i minimalizacji ich kosztów operacyjnych. Monitorowanie i diagnozowanie stanu technicznego elektrowni wiatrowych. Gotowość elektrowni wiatrowych. Modele matematyczne do oceny gotowości systemów bez redundancji i z redundancją.</p> <p>Zasada zrównoważonego rozwoju. Wpływ energii wiatrowej na środowisko we wszystkich fazach jej istnienia. Zagrożenia w energetyce wiatrowej na lądzie i na morzu. Definicja ryzyka, jakościowe i ilościowe metody oceny ryzyka.</p> <p>Kryteria ryzyka, formalna ocena bezpieczeństwa, normy i standardy bezpieczeństwa. Minimalizowanie zagrożeń, szkolenie załogi, systemy bezpieczeństwa i bezpieczeństwo funkcjonalne w energetyce wiatrowej.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa oraz konstrukcji elektrowni wiatrowych.														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 719 1487 860"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 719 794 757">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 719 1141 757">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 719 1487 757">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 757 794 788">Projekt</td> <td data-bbox="794 757 1141 788">100.0%</td> <td data-bbox="1141 757 1487 788">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 788 794 819">Praca pisemna 2</td> <td data-bbox="794 788 1141 819">50.0%</td> <td data-bbox="1141 788 1487 819">35.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 819 794 860">Praca pisemna 1</td> <td data-bbox="794 819 1141 860">50.0%</td> <td data-bbox="1141 819 1487 860">35.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Projekt	100.0%	30.0%	Praca pisemna 2	50.0%	35.0%	Praca pisemna 1	50.0%	35.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Projekt	100.0%	30.0%													
Praca pisemna 2	50.0%	35.0%													
Praca pisemna 1	50.0%	35.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 866 1487 1464"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 866 794 1375">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 866 1487 1375"> 1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1375 794 1435">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1375 1487 1435">1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1435 794 1464">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1435 1487 1464"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016.		Uzupełniająca lista lektur	1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021.		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	1. Modarres M., What every engineer should know about Reliability and Risk Analysis, Center for Reliability Engineering, University of Maryland, College Park, Maryland, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hong Kong, 1993. 2. ELECTRONIC RELIABILITY DESIGN HANDBOOK. MIL-HDBK-338B. 1 October 1998. Department of Defence USA. 3. Massimo Lazzaroni, Loredana Cristaldi, Lorenzo Peretto, Paola Rinaldi, and Marcantonio Catelani.: Reliability Engineering. Basic Concepts and Applications in ICT. 2011 Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 4. JRC Technical Report: Offshore Risk Assessment - An overview of methods and tools, 2016.														
Uzupełniająca lista lektur	1. Tony L Burton, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi, John Graham, Wind Energy Handbook, 3rd Edition, John Wiley and Sons Ltd, may 2021.														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zdefiniować niezawodność w ujęciu probabilistycznym. 2. Przedstawić przykłady technik oceny prawdopodobieństwa błędu człowieka. 3. Wyznaczyć niezawodność elementu lub złożonego systemu technicznego. 4. Przedstawić możliwe strategie realizacji obsługi elementów farm wiatrowych. 5. Wyznaczyć stacjonarny wskaźnik gotowości elementu lub złożonego systemu technicznego. 6. Wykonać jakościową lub ilościową analizę ryzyka wybranej elektrowni wiatrowej 														
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.