



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pomiary w energetyce morskiej, PG_00057176						
Kierunek studiów	Oceanotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	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	mgr inż. Dominik Kreft dr inż. Patrycja Puzdrowska prof. dr hab. inż. Zbigniew Korczewski					
Formy zajęć i metody nauczania	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	15.0		35.0		125
Cel przedmiotu	Nauczyć podstaw teoretycznych metrologii w aspekcie morskich elektrowni wiatrowych, ze szczególnym uwzględnieniem technologii pomiaru parametrów kontrolnych zespołu napędowego morskiej turbiny wiatrowej dla potrzeb diagnostycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U04] potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy, projektowania i oceny funkcjonowania obiektów oraz systemów oceanotechnicznych lub ich elementów		Potrafi opracować bilans energii układu transmisji mocy morskiej turbiny wiatrowej.		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K7_U03] potrafi dokonać szczegółowej analizy uzyskanych wyników, oraz przedstawić w postaci raportu technicznego lub prezentacji, również w języku angielskim		Potrafi zbilansować procesy energetyczne, podstawowe i towarzyszące, realizowane w głównych podzespołach układu transmisji mocy morskiej turbiny wiatrowej.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U02] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty badawcze w wybranych zagadnieniach z zakresu oceanotechniki stosując różne metody badań		Potrafi zaplanować i zrealizować badanie diagnostyczne układu napędowego turbiny wiatrowej na modelu fizycznym małej skali.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
[K7_W04] ma wiedzę w zakresie systemów informatycznych, komputerowych oraz w zakresie sterowania w systemach oceanotechnicznych		Ma podstawową wiedzę w zakresie systemów pomiarowych stosowanych w układach napędowych morskich turbin wiatrowych i ich wykorzystania dla potrzeb diagnostyki eksploatacyjnej.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym			

Treści przedmiotu	<p>Wykład - 30 godzin</p> <ul style="list-style-type: none"> Niepewności i błędy w pomiarach technologicznych Fizyka wiatru morskiego i jego energia kinetyczna Moc turbiny wiatrowej limit Betza Formy konstrukcyjne układów napędowych morskich turbin wiatrowych Bilans energii układu napędowego morskiej turbiny wiatrowej procesy podstawowe i towarzyszące Metody odzyskiwania i magazynowania nadmiarowej energii wiatru układy kogeneracji energii (elektrolizery, ogniwa paliwowe, układy grawitacyjne i sprężonego powietrza) Parametry podstawowe i kontrolne morskiej turbiny wiatrowej Destrukcyjne oddziaływanie środowiska morskiego na turbinę wiatrową Stany niezdatności eksploatacyjnej głównych podzespołów morskiej turbiny wiatrowej Metody diagnozowania układu mechanicznego turbiny wiatrowej drganiowa, emisji akustycznej, detekcji i pomiaru impulsów udarowych (SPM), termowizyjna <p>Ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin</p> <ul style="list-style-type: none"> Oszacowanie niepewności prostych pomiarów technologicznych Obliczenia współczynnika szybkobieżności i współczynnika mocy turbiny wiatrowej dla różnych kątów nachylenia łopatek wirnikowych Obliczenia momentu mechanicznego i elektromagnetycznego turbiny wiatrowej Obliczenia strat mechanicznych układu napędowego turbiny wiatrowej Obliczenia sprawności ogólnej napędu turbiny wiatrowej w układzie pośrednim i bezpośrednim Obliczenia rozpraszanej energii użytecznej na wymuszanie drgań poprzecznych wału napędowego turbiny wiatrowej <p>Ćwiczenia laboratoryjne - 15 godzin</p> <ul style="list-style-type: none"> Pomiar prędkości i energii kinetycznej strumienia powietrza z generatora wiatru Pomiar momentu obrotowego i prędkości obrotowej w prostym układzie mechanicznym Pomiar parametrów elektrycznych prądnicy układu elektroenergetycznego turbiny wiatrowej Pomiar drgań w obrotowym układzie mechanicznym Pomiar impulsów udarowych węzła łożyskowego Pomiar emisji akustycznej węzła łożyskowego Identyfikacja zmezczenia wału napędowego metodą termowizyjną <p>Projekt - 15 godzin</p> <p>Opracować bilans energii układu napędowego morskiej turbiny wiatrowej dla zadanej formy konstrukcyjnej i zakresu zmienności energii kinetycznej wiatru.</p>																	
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z zakresu budowy maszyn i elektrotechniki																	
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>Sprawozdanie z realizacji projektu</td> <td>100.0%</td> <td>10.0%</td> </tr> <tr> <td>Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych</td> <td>100.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>Kolokwium ćwiczenia audytoryjne</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwium wykład	51.0%	50.0%	Sprawozdanie z realizacji projektu	100.0%	10.0%	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%	Kolokwium ćwiczenia audytoryjne	51.0%	20.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej																
Kolokwium wykład	51.0%	50.0%																
Sprawozdanie z realizacji projektu	100.0%	10.0%																
Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%																
Kolokwium ćwiczenia audytoryjne	51.0%	20.0%																
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1420 794 1966">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1420 1487 1966"> <ol style="list-style-type: none"> Boczar T.: Wykorzystanie energii wiatru. Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010. Letcher T. M. Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines. Academic Press. Elsevier Inc. 2017. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2021. Passon P., Branner K., Larsen S.E., Hvenekær R.J.: Offshore Wind Turbine Foundation Design. Technical University of Denmark, Department of Wind Energy 2015. Rup K., Taler D.: Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych. PWN, Warszawa 2021. Szydłowski H.: Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001. Szumanowska M., Szumanowski A.: Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2021. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2021. Wu B., Youngqiang L., Navid Z., Samir K.: Power Conversion and Control of Wind Energy, John Wiley & Sons, INC., Publication, 2011. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1973 794 2049">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1973 1487 2049"> Ajid Bastankhah, Fernando Porté-Age: A New Miniature Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments. Part I: Design and Performance. Energies 10(7), March 2018. </td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Boczar T.: Wykorzystanie energii wiatru. Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010. Letcher T. M. Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines. Academic Press. Elsevier Inc. 2017. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2021. Passon P., Branner K., Larsen S.E., Hvenekær R.J.: Offshore Wind Turbine Foundation Design. Technical University of Denmark, Department of Wind Energy 2015. Rup K., Taler D.: Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych. PWN, Warszawa 2021. Szydłowski H.: Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001. Szumanowska M., Szumanowski A.: Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2021. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2021. Wu B., Youngqiang L., Navid Z., Samir K.: Power Conversion and Control of Wind Energy, John Wiley & Sons, INC., Publication, 2011. 		Uzupełniająca lista lektur	Ajid Bastankhah, Fernando Porté-Age : A New Miniature Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments. Part I: Design and Performance. Energies 10(7), March 2018.										
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Boczar T.: Wykorzystanie energii wiatru. Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010. Letcher T. M. Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines. Academic Press. Elsevier Inc. 2017. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2021. Passon P., Branner K., Larsen S.E., Hvenekær R.J.: Offshore Wind Turbine Foundation Design. Technical University of Denmark, Department of Wind Energy 2015. Rup K., Taler D.: Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych. PWN, Warszawa 2021. Szydłowski H.: Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001. Szumanowska M., Szumanowski A.: Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo Eco Investment, Kraków 2021. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2021. Wu B., Youngqiang L., Navid Z., Samir K.: Power Conversion and Control of Wind Energy, John Wiley & Sons, INC., Publication, 2011. 																	
Uzupełniająca lista lektur	Ajid Bastankhah, Fernando Porté-Age : A New Miniature Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments. Part I: Design and Performance. Energies 10(7), March 2018.																	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Pomiary w energetyce morskiej, C, PiBMSE, sem.2, st.2, zima 23/24 (PG_00057176) - Moodle ID: 32396 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32396 Pomiary w energetyce morskiej, C, PiBMSE, sem.2, st.2, zima 23/24 (PG_00057176) - Moodle ID: 32396 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=32396
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	