



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Pomiary w energetyce morskiej, PG_00057176						
Kierunek studiów	Oceanotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
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	dr inż. Konrad Marszałkowski mgr inż. Patrycja Puzdrowska mgr inż. Dominik Kreft 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						
	Pomiary w energetyce morskiej, C, OCE, sem. 2, st. 2, zima 22/23 (O:098650) - Moodle ID: 25237 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25237">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25237</a> Pomiary w energetyce morskiej, L, OCE, sem. 2, st. 2, zima 22/23 (O:098650) - Moodle ID: 26089 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26089">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=26089</a>						
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_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
	[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_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_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	
Treści przedmiotu	<p><b>Wykład - 30 godzin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Niepewności i błędy w pomiarach technologicznych</li> <li>Fizyka wiatru morskiego i jego energia kinetyczna</li> <li>Moc turbiny wiatrowej limit Betza</li> <li>Formy konstrukcyjne układów napędowych morskich turbin wiatrowych</li> <li>Bilans energii układu napędowego morskiej turbiny wiatrowej procesy podstawowe i towarzyszące</li> <li>Metody odzyskiwania i magazynowania nadmiarowej energii wiatru układy kogeneracji energii (elektrolizery, ogniwa paliwowe, układy grawitacyjne i sprężonego powietrza)</li> <li>Parametry podstawowe i kontrolne morskiej turbiny wiatrowej</li> <li>Destrukcyjne oddziaływanie środowiska morskiego na turbinę wiatrową</li> <li>Stany niezdatności eksploatacyjnej głównych podzespołów morskiej turbiny wiatrowej</li> <li>Metody diagnozowania układu mechanicznego turbiny wiatrowej drganiowa, emisji akustycznej, detekcji i pomiaru impulsów udarowych (SPM), termowizyjna</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne - 15 godzin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oszacowanie niepewności prostych pomiarów technologicznych</li> <li>Obliczenia współczynnika szybkobieżności i współczynnika mocy turbiny wiatrowej dla różnych kątów nachylenia łopatek wirnikowych</li> <li>Obliczenia momentu mechanicznego i elektromagnetycznego turbiny wiatrowej</li> <li>Obliczenia strat mechanicznych układu napędowego turbiny wiatrowej</li> <li>Obliczenia sprawności ogólnej napędu turbiny wiatrowej w układzie pośrednim i bezpośrednim</li> <li>Obliczenia rozpraszanej energii użytecznej na wymuszanie drgań poprzecznych wału napędowego turbiny wiatrowej</li> </ul> <p><b>Ćwiczenia laboratoryjne - 15 godzin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomiar prędkości i energii kinetycznej strumienia powietrza z generatora wiatru</li> <li>Pomiar momentu obrotowego i prędkości obrotowej w prostym układzie mechanicznym</li> <li>Pomiar parametrów elektrycznych prądnicy układu elektroenergetycznego turbiny wiatrowej</li> <li>Pomiar drgań w obrotowym układzie mechanicznym</li> <li>Pomiar impulsów udarowych węzła łożyskowego</li> <li>Pomiar emisji akustycznej węzła łożyskowego</li> <li>Identyfikacja zmęczenia wału napędowego metodą termowizyjną</li> </ul> <p><b>Projekt - 15 godzin</b></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	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Kolokwium ćwiczenia audytoryjne	51.0%	20.0%
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	100.0%	20.0%
	Sprawozdanie z realizacji projektu	100.0%	10.0%
	Kolokwium wykład	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Boczar T.: Wykorzystanie energii wiatru. Wydawnictwo PAK, Warszawa 2010.</li> <li>2. Letcher T. M. Wind Energy Engineering. A Handbook for Onshore and Offshore Wind Turbines. Academic Press. Elsevier Inc. 2017.</li> <li>3. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2021.</li> <li>4. Passon P., Branner K., Larsen S.E., Hvenekær R.J.: Offshore Wind Turbine Foundation Design. Technical University of Denmark, Department of Wind Energy 2015.</li> <li>5. Rup K., Taler D.: Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych. PWN, Warszawa 2021.</li> <li>6. Szydłowski H.: Niepewności w pomiarach. Międzynarodowe standardy w praktyce. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2001.</li> <li>7. Szumanowska M., Szumanowski A.: Fotoogniwa i turbiny wiatrowe w systemach energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.</li> <li>8. Tytko R.: Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo <a href="#">Eco Investment</a>, Kraków 2021.</li> <li>9. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe. Wydawnictwo KaBe, Krosno 2021.</li> <li>10. Wu B., Youngqiang L., Navid Z., Samir K.: Power Conversion and Control of Wind Energy, John Wiley &amp; Sons, INC., Publication, 2011.</li> </ol>
	Uzupełniająca lista lektur	<a href="#">Ajid Bastankhah</a> , <a href="#">Fernando Porté-Age</a> : A New Miniature Wind Turbine for Wind Tunnel Experiments. Part I: Design and Performance. <a href="#">Energies</a> 10(7), March 2018.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	