



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Design of Steel and Concrete Structures for Wind Farms, PG_00066981						
Kierunek studiów	Inżynieria energii odnawialnej (studia w języku angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnookademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnookademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Mechaniki Budowli						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Paweł Dymarski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		4.0		16.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z istniejącymi typami morskich konstrukcji wsporczych pod turbiny wiatrowe oraz przedstawienie studentom metod używanych do analizy (hydro)statyki oraz dynamiki konstrukcji poddanej oddziaływaniu środowiska morskiego. Studenci zapoznają się z metodyką prowadzenia badań modelowych konstrukcji pływających oraz posadowionych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] rozumie koncepcję technologii cyfrowego bliźniaka oraz jej zastosowanie w optymalizacji i monitorowaniu systemów energetycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji i analizy zbiorów danych wielkoskalowych	Student zna metody analizy zachowania się konstrukcji pływającej wykorzystywane w technologii cyfrowego bliźniaka.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_W02] zna i rozumie problematykę efektywnej integracji zdecentralizowanego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych do systemu energetycznego oraz zagadnienia dotyczące magazynowania energii, w szczególności zna i rozumie technologie wykorzystywane w energetyce wiatrowej	Student zostanie zapoznany z podstawami technologii stosowanej w energetyce wiatrowej.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U02] potrafi tworzyć i analizować cyfrowe modele systemów energetyki odnawialnej, w tym wiatrowej, wykorzystuje narzędzia cyfrowe w procesie analizy, oceny i nadzoru nad projektami i ich optymalizację	Zna podstawy teoretyczne (metody, algorytmy) działania modeli obliczeniowych do symulacji dynamiki obiektów "offshore wind" poddanych działaniu środowiska morskiego	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_K03] posiada kompetencje w zakresie komunikacji międzykulturowej, niezbędne w międzynarodowych projektach energetycznych, potrafi efektywnie współpracować z osobami z różnych kultur i środowisk, doceniając różnorodność	Student posiada umiejętności pracy zespołowej w celu opracowania raportów z badań modelowych w laboratorium	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie

Treści przedmiotu	1. Podstawowe informacje o typach konstrukcji wsporczych - konstrukcje pływające - konstrukcje posadowione 2. Hydrostatyka obiektów morskich - obliczanie kąta przechyłu/przegłębienia. Kąt statyczny i dynamiczny 3. Układy kotwiczenia pływających konstrukcji wsporczych (podstawy) - kotwiczenie za pomocą łańcuchów (catenary mooring system) - kotwiczenie z w wykorzystaniem cięgien elastycznych (taut system) - układ kotwiczenia typu pionowego (platformy TLP) - typowe charakterystyki układów kotwiczenia (w zależności od typu) 4. Oddziaływanie środowiska na konstrukcje offshore 4.1 Wyznaczanie sił hydrodynamicznych na obiekty offshore - siły od działania fali -- równanie Morisona, -- metoda Froude'a-Kryłowa, -- metody źródło-upust (metoda dyfrakcji) - opływ potencjalny -- metody opływu lepkiego RANSE-CFD. 4.2 Wyznaczanie sił aerodynamicznych (metody uproszczone) 5. Wprowadzenie do dynamiki obiektów pływających 5.1 Podstawowe własności układu dynamicznego o jednym stopniu swobody (1 st.s.) - Omówienie własności układu liniowego masa na sprężynie z elementem tłumiącym, -- podstawowe pojęcia: masa i masa wody towarzyszącej, tłumienie (współczynnik tłumienia), siła przywracająca (współczynnik sztywności układu) -- charakterystyka odpowiedzi układu w stosunku do wymuszenia w funkcji częstości. Pojęcie częstości własnej, częstości okółorezonansowej, reżimy "odpowiedzi" konstrukcji. Wpływ tłumienia na charakterystykę odpowiedzi. 5.2 Omówienie ruchów obiektu pływającego w 6-ciu stopniach swobody. Nazwy i charakter podszczególnych ruchów. 5.3 Równania ruchu obiektów o jednym stopniu swobody: - nurzania, - kołysania wzdłużne i boczne, - kołysania postępowe (na przykładzie TLP) - omówienie sił działających na obiekt podczas jego ruchu. 5.4 Współczynniki sił hydrodynamicznych 5.5 Rozwiązywanie równań ruchu obiektu - Metody analityczne stosowane do uzyskania "rozwiązań podstawowych" - Metody numeryczne (algorytmy) stosowane do rozwiązywania równań ruchu - Rozwiązanie równań ruchu na drodze numerycznej dla przykładowych obiektów -- spar -- TLP 5.6 Ruch w 6-ciu stopniach swobody. - sformułowania równania ruchu, - omówienie współczynników równania, - sprzężenia pomiędzy ruchami 6. Badania modelowe obiektów offshore (ćwiczenia laboratoryjne) 6.1 badania modelowe pływających turbin wiatrowych - omówienie stosowanych praw podobieństwa. Zagadnienie efektu skali - badania oscylacji swobodnych - wyznaczanie okresu własnego oraz podstawowych współczynników hydrodynamicznych - badania na fali regularnej (wyznaczania charakterystyki amplitudowej) - badania na fali nieregularnej 6.1.1 badania konstrukcji typu TLP 6.1.2 (opcjonalnie) badania konstrukcji typu spar/semi-sub 6.2 Wykonanie prognozy krótkoterminowej ruchów konstrukcji wsporczej na podstawie badań na fali regularnej (dla zadanych warunków pogodowych/falowania)		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania wstępne i dodatkowe: 1. Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej (statyki i dynamiki) - siła - moment siły - zasady dynamiki Newtona 2. Wiedza z zakresu dynamiki środowiska morskiego - teoria falowania, widmo falowania - prądy morskie - wiatry 3. podstawowa wiedza z mechaniki płynów - statyka cieczy - równanie ciągłości przepływów - zasada zachowania pędu - przepływy potencjalne		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia laboratoryjne	70.0%	50.0%
	Wykład	60.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. S.K. Chakrabarti Hydrodynamics of Offshore Structures 2. J.F. Wilson "Dynamics of Offshore Structures" 3. G.Clauss, E.Lehmann, C. Östergaard Offshore Structures vol. 1 4. Jan Dudziak Teoria okrętu	

	Uzupełniająca lista lektur	5. A.R.J.M. Lloyd SEAKEEPING: Ship Behaviour in Rough Weather 6. O.M. Faltinsen Sea Loads on Ships and Offshore Structures 7. G.J Feikema, J.E.W. Wichers The Effect of Wind Spectra on the Low-Frequency Motions of a Tanker in Survival Condition. OTC 1991 8. T. Sarpkaya: "Wave Forces on Offshore Structures" 9. S.K. Chakrabarti "Handbook of Offshore Engineering" 10. L. Castro-Santos, V. Diaz-Casas "Floating Offshore Wind Farms" 11. S. Chandrasekaran "Dynamic Analysis and Design of Offshore Structures"
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.