



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Morskie konstrukcje wsporcze I, PG_00057339						
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 ogólnookademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnookademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Paweł Dymarski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Paweł Dymarski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	15.0	0.0	0.0	45
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	45		10.0		45.0	100
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_W07] ma wiedzę dotyczącą perspektyw rozwoju obiektów oraz systemów oceanotechnicznych, oraz zna nowe, najistotniejsze osiągnięcia z zakresu oceanotechniki		Zna typy konstrukcji wsporczych (pływających i posadowionych) stosowanych pod morskie turbiny wiatrowe		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_W04] ma wiedzę w zakresie systemów informatycznych, komputerowych oraz w zakresie sterowania w systemach oceanotechnicznych		Ma wiedzę na temat metod używanych w systemach komputerowych do analizy morskich turbin wiatrowych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_U05] potrafi dokonać wstępną analizę ekonomiczną inwestycji z zakresu oceanotechniki, wskazać szczegółowe przepisy prawa i uregulowania branżowe		n.d.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U07] potrafi, zgodnie ze sformułowaną specyfikacją, używając właściwych metod i narzędzi, wykonywać zaawansowane zadanie inżynierskie z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych		Student potrafi używając właściwych metod i narzędzi do określania obciążeń na konstrukcjach wsporczych oraz do modelowania dynamiki konstrukcji wsporczej poddanej oddziaływaniu środowiska		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>1. Podstawowe informacje o typach konstrukcji wsporczych - konstrukcje pływające - konstrukcje posadowione</p> <p>2. Hydrostatyka obiektów morskich - pływalność i hydrostatyka obiektów pływających - mechanizmy stateczności w zależności od typu konstrukcji - siły hydrostatyczne działające na obiekty posadowione</p> <p>3. Układy kotwiczenia pływających konstrukcji wsporczych - kotwiczenie za pomocą łańcuchów (catenary mooring system) - kotwiczenie z wykorzystaniem cięgien elastycznych (taut syntm) - układ kotwiczenia typu pionowego (platformy TLP) - typowe charakterystyki układów kotwiczenia (w zależności od typu)</p> <p>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. - siły od działania prądów morskich, znacze ie tych sił 4.2 Wyznaczanie sił aerodynamicznych.</p> <p>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 okolorezonansowej, 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 wzdużne 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 - Rozwiązywanie 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</p> <p>6. Badania modelowe obiektów offshore 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 -- badania konstrukcji typu spar 6.2 (opcjonalnie) badania konstrukcji typu TLP / konstrukcji posadowionej 6.3 Wykonanie prognozy krótkoterminowej ruchów konstrukcji wsporczej na podstawie badań na fali regularnej (dla zadanych warunków pogodowych/falowania)</p>
<p>Wymagania wstępne i dodatkowe</p>	<p>- Znajomość pojęć z zakresu mechaniki ogólnej: -- siła, moment siły -- rozkład siły na składowe</p> <p>- Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów a zwłaszcza: -- charakterystyk przekroju belki -- podstawy teorii zginania belki (podstawowe rozwiązania) -- rozumienie pojęć: kratownica, rama, ruszt.</p> <p>- Podstawy mechaniki płynów: -- statyka płynów, pojęcie ciśnienia hydrostatycznego -- siła naporu i siła wyporu -- równanie Bernoullego</p> <p>- Dynamika środowiska morskiego (1 semestr) -- prądy -- pływy -- fala regularna i nieregularna -- model wiatru</p>

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Ćwiczenia + Lab	60.0%	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		