



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Morskie konstrukcje wsporcze, PG_00062646						
Kierunek studiów	Okręty i konstrukcje morskie						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych 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		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		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						
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		5.0		25.0	75
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_W05] uwzględnia w zaawansowanych analizach aspekty techniczne, środowiskowe, ekonomiczne, a także prawne i etyczne związane z działalnością morską, wykazując świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje i sprzyjając rozwijaniu indywidualnej przedsiębiorczości		Uwzględnia w analizach obliczeniowych morskich konstrukcji wsporczych aspekty techniczne, środowiskowe i ekonomiczne		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U05] efektywnie współpracuje z innymi członkami zespołu zarówno jako lider, jak i jako współpracownik, osiągając cele grupy poprzez efektywną pracę zespołową		Współpracuje z innymi członkami zespołu w ramach ćwiczeń (zadań obliczeniowych) oraz laberek (opracowanie sprawozdania)		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W02] wyjaśnia istotę oraz powiązania kluczowych elementów opisujących systemy i procesy w oceanotechnice, wykorzystując aktualną wiedzę z głównych dziedzin naukowych związanych z kierunkiem studiów		Poznaje kluczowe elementy systemu jakim jest pływająca turbina wiatrowa. Potrafi wyjaśnić wpływ zmiany parametrów na dynamikę obiektu.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

<p>Treści przedmiotu</p>	<p>1. Podstawowe informacje o typach konstrukcji wsporczych</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcje pływające - konstrukcje posadowione <p>2. Hydrostatyka obiektów morskich</p> <ul style="list-style-type: none"> - pływalność i hydrostatyka obiektów pływających - mechanizmy stateczności w zależności od typu konstrukcji - siły hydrostatyczne działające na obiekty posadowione <p>3. Układy kotwiczenia pływających konstrukcji wsporczych</p> <ul style="list-style-type: none"> - kotwiczenie za pomocą łańcuchów (catenary mooring system) - kotwiczenie z wykorzystaniem cięgien elastycznych (taut syntarm) - układ kotwiczenia typu pionowego (platformy TLP) - typowe charakterystyki układów kotwiczenia (w zależności od typu) <p>4. Oddziaływanie środowiska na konstrukcje offshore</p> <p>4.1 Wyznaczanie sił hydrodynamicznych na obiekty offshore</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, znaczenie tych sił <p>4.2 Wyznaczanie sił aerodynamicznych.</p> <p>5. Wprowadzenie do dynamiki obiektów pływających</p> <p>5.1 Podstawowe własności układu dynamicznego o jednym stopniu swobody (1 st.s.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 okolo rezonansowej, reżimy "odpowiedzi" konstrukcji. Wpływ tłumienia na charakterystykę odpowiedzi. <p>5.2 Omówienie ruchów obiektu pływającego w 6-ciu stopniach swobody. Nazwy i charakter podszczególnych ruchów.</p> <p>5.3 Równania ruchu obiektów o jednym stopniu swobody:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nurzania, - kołysania wzdłużne i boczne, - kołysania postępowe (na przykładzie TLP) - omówienie sił działających na obiekt podczas jego ruchu. <p>5.4 Współczynniki sił hydrodynamicznych</p> <p>5.5 Rozwiązywanie równań ruchu obiektu</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>5.6 Ruch w 6-ciu stopniach swobody.</p> <ul style="list-style-type: none"> - sformułowania równania ruchu, - omówienie współczynników równania, - sprzężenia pomiędzy ruchami <p>6. Badania modelowe obiektów offshore</p> <p>6.1 badania modelowe pływających turbin wiatrowych</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>6.2 (opcjonalnie) badania konstrukcji typu TLP / konstrukcji posadowionej</p> <p>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>	<ul style="list-style-type: none"> - Znajomość pojęć z zakresu mechaniki ogólnej: -- siła, moment siły -- rozkład siły na składowe - Znajomość podstaw wytrzymałości materiałów a zwłaszcza: -- charakterystyk przekroju belki -- podstawy teorii zginania belki (podstawowe rozwiązania) -- rozumienie pojęć: kratownica, rama, ruszt. - Podstawy mechaniki płynów: -- statyka płynów, pojęcie ciśnienia hydrostatycznego -- siła naporu i siła wyporu -- równanie Bernoulliego - Dynamika środowiska morskiego (1 semestr) -- prądy -- pływy -- fala regularna i nieregularna -- model wiatru

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład	60.0%	34.0%
	Ćwiczenia	70.0%	33.0%
	Laborka	70.0%	33.0%
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	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		