



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Siłownie okrętowe II, PG_00060567						
Kierunek studiów	Okręty i konstrukcje morskie						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		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	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		9.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Jacek Rudnicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	45.0	30.0	30.0	30.0	0.0	135
	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	135		14.0		76.0	225
Cel przedmiotu	Nauczyć zasad sporządzania charakterystyk napędowych i metod ich analizy. Nauczyć systemowego podejścia do problematyki siłownianych instalacji rurociągów okrętowych. Zapoznać z typowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi i charakterystykami podstawowych elementów instalacji. Nauczyć metodyki obliczeń i doboru wybranych elementów instalacji.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] potrafi sformułować proste zadanie inżynierskie oraz jego specyfikację z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych	Tłumaczy ogólną budowę typowych rozwiązań konstrukcyjnych instalacji siłowni spalinowych z silnikami spalinowymi wysokoprężnymi. Wskazuje uwarunkowania klasyfikacyjne wpływające na strukturę instalacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U06] potrafi, zgodnie ze sformułowaną specyfikacją, używając właściwych metod i narzędzi, wykonać proste zadanie inżynierskie z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych	Rysuje schematy blokowe i ideowe omawianych instalacji. Oblicza i dokonuje wyboru głównych elementów instalacji na podstawie dokumentacji technicznej silników oraz katalogów fabrycznych urządzeń okrętowych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W07] ma wiedzę dotyczącą zasad zrównoważonego rozwoju	Student potrafi określić wpływ rozwiązań technicznych zastosowanych w podsystemach okrętowych (np. wybranej instalacji rurociągów) na zagrożenia ekologiczne.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W05] ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych	Wykonuje charakterystyki układów napędowych na podstawie wzorów ogólnych. Tłumaczy w oparciu o stosowne wykresy zasady współpracy elementów głównego, okrętowego układu napędowego w różnych stanach eksploatacyjnych i warunkach pływania.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W06] ma uporządkowaną wiedzę o inżynierskich metodach i narzędziach projektowych umożliwiających wykonywanie projektów z zakresu budowy i eksploatacji obiektów oraz systemów oceanotechnicznych	Opisuje tok postępowania podczas obliczeń i doboru zasadniczych elementów instalacji siłowni spalinowych. Identyfikuje rynek urządzeń okrętowych w zakresie podaży głównych elementów i osprzętu instalacji rurociągów okrętowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <p>Uwarunkowania współpracy elementów okrętowego układu ruchowego. Zasady i założenia podczas opracowywania charakterystyk napędowych. Współpraca okrętowego silnika tłokowego i śruby w różnych warunkach pływania. Charakterystyki uciągowe. Zmiana charakterystyk w czasie użytkowania układu napędowego - sporządzanie charakterystyk napędowych na podstawie wyników pomiarów na statku. Tendencje rozwojowe siłowni okrętowych.</p> <p>Wiadomości podstawowe dotyczące siłowni instalacji rurociągów okrętowych funkcje, warunki projektowe, wymagania klasyfikacyjne, schematy, wspomaganie CAD CAM. Zadania, ogólna budowa i typowe rozwiązania konstrukcyjne wybranych instalacji siłowniowych: chłodzenia, paliwowej, oleju smarowego, spalin wylotowych, sprężonego powietrza, pary grzewczej. Zasady doboru i obliczeń podstawowych elementów wybranych instalacji rurociągów.</p> <p>Ćwiczenia</p> <p>Wykonanie niezbędnych obliczeń i sporządzenie charakterystyk napędowych okrętowego układu ruchowego. Sporządzanie charakterystyk napędowych na podstawie wyników pomiarów na statku. Praca układu napędowego w warunkach szczególnych. Ekonomiczno - energetyczna analiza porównawcza wybranych rozwiązań okrętowych układów energetycznych.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Symulator okrętowego układu energetycznego - przygotowanie do uruchomienia, uruchomienie i nadzór w czasie pracy wybranych instalacji rurociągów siłowniowych i ich elementów. Modelowanie instalacji rurociągów z zastosowaniem dedykowanych narzędzi programowych (np. Autodesk Inventor). Określanie oporów przepływu i strat ciśnienia w rurociągach na podstawie badania modelu 3D z zastosowaniem narzędzi numerycznej mechaniki płynów (np. Autodesk CFD).</p> <p>Projekt</p> <p>Określanie położenia punktu projektowego w polu parametrów kontraktowych. Opracowanie kryterium doboru silnika. Procedura obliczania i wykonanie obliczeń składowych bilansu cieplnego silnika. Wymagania klasyfikacyjne w odniesieniu do instalacji zabezpieczających funkcjonowanie silnika napędu głównego w świetle przepisów towarzystw klasyfikacyjnych zrzeszonych w IACS. Obliczenia i dobór katalogowy urządzeń instalacji: chłodzenia, paliwowej, oleju smarowego, sprężonego powietrza i spalin wylotowych. Obliczenia i dobór średnic nominalnych rurociągów. Wykonanie schematów klasyfikacyjnych wybranej instalacji.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1368 794 1395">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1368 1137 1395">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1368 1481 1395">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1402 794 1451">Umiejętności praktyczne - laboratorium</td> <td data-bbox="799 1402 1137 1451">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1402 1481 1451">15.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1458 794 1485">Projekt</td> <td data-bbox="799 1458 1137 1485">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1458 1481 1485">15.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1491 794 1518">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="799 1491 1137 1518">51.0%</td> <td data-bbox="1142 1491 1481 1518">70.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Umiejętności praktyczne - laboratorium	100.0%	15.0%	Projekt	100.0%	15.0%	Kolokwia w czasie semestru	51.0%	70.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Umiejętności praktyczne - laboratorium	100.0%	15.0%													
Projekt	100.0%	15.0%													
Kolokwia w czasie semestru	51.0%	70.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Balcerski A.: Siłownie okrętowe. Podstawy termodynamiki, silniki i napędy główne, urządzenia pomocnicze, instalacje. Skrypt PG, Gdańsk 1990. Giernalczyk M., Górski Z.: Siłownie okrętowe. Cz. I, Gdynia 2011. Giernalczyk M., Górski Z.: Siłownie okrętowe Część 2 Instalacje okrętowe. Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2016 K. Van Dokkum: Ship Knowledge: A Modern Encyclopedia, Dokmar 2013. Urbański P.: Instalacje okrętów i obiektów oceanotechnicznych. Wyd. PG 1991 Urbański P.: Podstawy napędu statków, Gdańsk 2005. Wojnowski W.: Okrętowe siłownie spalinowe. Cz. I, II Wyd. PG 1999. Urbański P.: Instalacje spalinowych siłowni okrętowych. Skrypt PG, Gdańsk 1994 													

	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Więckiewicz W.: Instalacje kadłubowe statków morskich. WSM 1988 2. Szarejko J.: Technologia rurociągów okrętowych WM 1968 3. Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich 4. Shah Ramesh K., Sekulic Dusan P.: Fundamentals ff Heat Exchanger Design. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey 2003. 5. Karassik I. J., Messina J. P., Cooper P., Heald C.C.: Pump handbook.McGRAW-HILL New York 2001. 6. Babicz J.: WARTSILÄ ENCYCLOPEDIA OF SHIP TECHNOLOGY 2015
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawić charakterystykę uciągową śruby holownika w przypadku jej zaprojektowania na warunki pływania swobodnego podać i uzasadnić wady (zalety) takiego rozwiązania. 2. Narysować w układzie współrzędnych T-v (napór-prędkość) przykładowe przebiegi zależności naporu jako funkcji prędkości statku dla stałych prędkości obrotowych śruby, stałych momentów obrotowych oraz stałej mocy dostarczanej na stożek śruby. 3. Przedstawić algorytm doboru podgrzewacza paliwa ciężkiego dla wolnoobrotowych silników napędu głównego niezbędne dane wejściowe, schemat obliczeń, wielkości wyjściowe. 4. Narysować i omówić schemat blokowy obiegu wysokotemperaturowego (HT) wody chłodzącej cylindry silnika wolnoobrotowego wraz z zaznaczeniem sposobu włączenia w tą instalację wyparownika oraz podgrzewacza wstępnego silnika (uwzględnić tylko rozwiązanie z połączonymi obiegami HT i LT). 5. Narysować i omówić schemat ideowy zasilającej instalacji paliwowej (od zbiornika rozchodowego) silnika spalinowego napędu głównego pracującego na paliwo ciężkie. 6. Narysować i opisać schemat blokowy systemu oczyszczania ciągłego i okresowego oleju obiegowego wyjaśnić różnice w funkcjonowaniu układów. <p>Ćwiczenia audytoryjne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Statek jednośrubowy jest napędzany silnikiem wysokoprężnym doładowanym, o mocy nominalnej N_x i obrotach nominalnych n_x. Silnik uległ awarii i z uwagi na dopuszczalne obciążenia cieplne może rozwinąć tylko $yy\%$ momentu nominalnego oraz $zz\%$ nominalnej prędkości obrotowej. Przedstaw nominalne punkty pracy układu napędowego przed i po awarii silnika w układzie N-v dla śruby stałej. Przekładnia o przełożeniu np. $i=1:1$ 2. Jeżeli maks. dopuszczalna prędkość przepływu wody chłodzącej w rurociągu wynosi xx m/s a wymagane natężenie przepływu yy m³/h, ciśnienie czynnika wynosi zz bar a jego maks. dopuszczalna temp. vv oC oznacza to, że minimalna, wewnętrzna średnica rurociągu powinna wynosić ok. dd [mm]. 3. Obliczyć powierzchnię wymiany ciepła chłodnicy płaszczowo rurowej oraz alternatywnie płytowej w instalacji wody słodkiej chłodzącej cylindry jeżeli chłodnica ma odprowadzić ciepło $Q = xx$ oraz znane są strumienie objętości wody słodkiej $V_1 = yy$ i wody centralnej $V_2 = zz$. Uwzględnić równoległą konfigurację chłodnic: oleju i wody cylindrowej oraz tropikalne warunki projektowe. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	