



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Siłownie okrętowe II, PG_00060567						
Kierunek studiów	Okręty i konstrukcje morskie						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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_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
	[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.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[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.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[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.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania

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 siłowni: 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 siłowni 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 osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1375 794 1397">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1375 1137 1397">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1375 1481 1397">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1404 794 1426">Kolokwia w czasie semestru</td> <td data-bbox="799 1404 1137 1426">51.0%</td> <td data-bbox="1142 1404 1481 1426">70.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1433 794 1456">Projekt</td> <td data-bbox="799 1433 1137 1456">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1433 1481 1456">15.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1462 794 1518">Umiejętności praktyczne - laboratorium</td> <td data-bbox="799 1462 1137 1518">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1462 1481 1518">15.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Kolokwia w czasie semestru	51.0%	70.0%	Projekt	100.0%	15.0%	Umiejętności praktyczne - laboratorium	100.0%	15.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Kolokwia w czasie semestru	51.0%	70.0%													
Projekt	100.0%	15.0%													
Umiejętności praktyczne - laboratorium	100.0%	15.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>Balcerski A.: Siłownie okrętowe. Podstawy termodynamiki, silniki i napędy główne, urządzenia pomocnicze, instalacje. Skrypt PG, Gdańsk 1990.</li> <li>Giernalczyk M., Górski Z.: Siłownie okrętowe. Cz. I, Gdynia 2011.</li> <li>Giernalczyk M., Górski Z.: Siłownie okrętowe Część 2 Instalacje okrętowe. Akademia Morska w Gdyni, Gdynia 2016</li> <li>K. Van Dokkum: Ship Knowledge: A Modern Encyclopedia, Dokmar 2013.</li> <li>Urbański P.: Instalacje okrętów i obiektów oceanotechnicznych. Wyd. PG 1991</li> <li>Urbański P.: Podstawy napędu statków, Gdańsk 2005.</li> <li>Wojnowski W.: Okrętowe siłownie spalinowe. Cz. I, II Wyd. PG 1999.</li> <li>Urbański P.: Instalacje spalinowych siłowni okrętowych. Skrypt PG, Gdańsk 1994</li> </ol>													

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