

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **SYMULATOR SIŁOWNI OKRĘTOWYCH I**
2. Kod przedmiotu: **Uso**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksploatacja Siłowni Okrętowych**
6. Moduł: **specjalistyczny**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **VII**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Tomasz Lus**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie słuchaczy z budową i zasadą działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.
C2	Zapoznanie studentów z zasadami użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.
C3	Zrozumienie natury symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.
C4	Zapoznanie studentów możliwością pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.
C5	Wyrobienie umiejętności pełnienia wachty w dziale maszynowym oraz przygotowania siłowni okrętowej do uruchomienia oraz nadzorowania jej w czasie ruchu.
C6	Wyrobienie umiejętności prawidłowego użytkowania i reagowania na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Znajomość budowy i zasad działania silników głównych i pomocniczych urządzeń okrętowych
2	Znajomość zagadnień teorii eksploatacji, materiałoznawstwa, wytrzymałości i mechaniki.
3	Znajomość podstaw rysunku technicznego i umiejętność obsługi komputera.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.
EK2	Student zna zasady użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.
EK3	Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.
EK4	Student zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.
EK5	Student umie pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu.
EK6	Student umie prawidłowo użytkować i reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.
EK7	Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.
EK8	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.

EK9

Aktywnie uczestniczy w wykładzie, ćwiczeniu, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium. dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium.

TREŚCI PROGRAMOWE

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

Liczba
godzin

L1

Wprowadzenie – budowa i działanie symulatora siłowni okrętowej: a) uruchomienie i obsługa podstawowa programów symulatora, b) budowa i struktura funkcjonalna symulatora siłowni okrętowej, c) zapoznanie się z procedurami obsługi instalacji i urządzeń w zakresie podstawowym: – symbole graficzne, rodzaje parametrów i sposoby ich oznaczeń, możliwości wprowadzania nastaw, – operowanie funkcyjne urządzeniami roboczymi i sterującymi, funkcjonowanie siłowni okrętowej statku z siłownią posiadającą klasę A, UMS, – elementy składowe siłowni symulatora Data Chief, d) charakterystyka stanów eksploatacyjnych statku – siłowni: – odstawiony i zatrzymany statek, ruch portowy, stan gotowości manewrowej, manewry, jazda morską, postój na kotwicy, rozładunek i załadunek, – przygotowanie do uruchomienia siłowni ze stanu zatrzymanego, – ogólne zapoznanie się z rozwiązaniem siłowni statku w stopniu umożliwiającym rozpoczęcie procedury uruchomienia instalacji i urządzeń, e) sprawdzenie podstawowe rozwiązań instalacji i ich stanu: – rozmieszczenie zbiorników, – poziom napełnienia, – zasilanie elektryczne siłowni z lądu i z agregatu awaryjnego, – lista urządzeń siłowni pracująca na zasilaniu lądowym i awaryjnym, – wykorzystanie obydwu form zasilania elektrycznego, – uruchomienie agregatu awaryjnego.

1

Uruchomienia i obsługa instalacji siłowni statku: a) przygotowanie i rozruch instalacji agregatu prądowłórczego: – uruchomienie instalacji chłodzenia wodą morską i słodką, – przygotowanie instalacji powietrza startowego, – przygotowania pozostałych instalacji obsługujących agregaty prądowłórcze, – start silnika agregatu prądowłórczego ze stanowiska manewrowego – lokalnego, – wzbudzenie prądnic, synchronizacja z siecią, zmiana miejsca sterowania, praca w nadzorze automatycznym, – czynności włączenia generatora na GTR, – tryby pracy agregatów prądowłórczych, – praca pojedyncza i zespołowa agregatów prądowłórczych, b) uruchomienie i obsługa instalacji chłodzenia – woda morską: – zapoznanie się z budową instalacji chłodzenia, – parametry robocze instalacji, metodyka uruchomienia i nadzoru w czasie pracy oraz odstawiania, – dopasowanie parametrów pracy instalacji do bieżących warunków eksploatacyjnych: ruch portowy, jazda morską pod pełnym i częściowym obciążeniem, pływanie w warunkach szczególnych (strefa tropikalna, zalodzenie), – wykorzystanie chłodzenia wodą morską w układach pomocniczych siłowni – charakterystyka, – praca pojedyncza i zespołowa pomp wody morskiej, c) uruchomienie i obsługa instalacji chłodzenia silników – woda słodka: – przygotowanie do pracy, – czynniki wpływające na prawidłowe chłodzenie cylindrów – parametry robocze pracy instalacji, – tryby pracy – sterowania: ręczne i automatyczne, – zagadnienia eksploatacyjne; grzanie silnika, odpowietrzanie instalacji, włączanie i odstawianie wyparownika wody morskiej, nastawy zaworów termostatycznych, wymienniki układu utylizacji ciepła, – zabezpieczenia i priorytety prawidłowych parametrów pracy instalacji, – wykorzystanie chłodzenia w instalacjach pomocniczych siłowni – zasady pracy, d) uruchomienie i obsługa instalacji sprężonego powietrza: – budowa instalacji i jej przygotowanie do pracy, – nastawy parametrów roboczych, – zabezpieczenia prawidłowych parametrów pracy, – uruchomienie instalacji, – praca sprężarek powietrza w czasie manewrów silnika głównego – pojedyncza i zespołowa, – praca układu podczas jazdy morskiej, e) przygotowanie do ruchu instalacji parowowodnej: – budowa i zasada działania instalacji, – budowa i zasada działania kotła opalanego, – budowa i zasada działania kotła utylizacyjnego, – zasady eksploatacji podstawowych elementów instalacji, – praca instalacji w różnych warunkach eksploatacyjnych, – wstępne przygotowanie instalacji do pierwszego uruchomienia zimnego kotła, – system zabezpieczeń pracy kotła, – metodyka wprowadzenia nastaw w układzie wodnym – zasilającym kotła, – zasada działania palnika kotła, – metodyka przygotowania kotła opalanego do uruchomienia, – ustalenie nastaw w układzie spalania, f) instalacja parowo-wodna – uruchomienie, nadzór w czasie ruchu i odstawienie: – metodyka procesu uruchomienia kotła opalanego, – ogrzewanie kotła od stanu zimnego, – prowadzenie procesu wstępnego rozruchu w trybie ręcznym – nastawy procesu spalania i zasilania wodą, – zmiany rodzaju paliwa destylowanego i pozostałościowego – uwarunkowania eksploatacyjne, – nadzór kotła w czasie pracy; praca ręczna, półautomatyczna i automatyczna układów funkcjonalnych kotła, – podnoszenie ciśnienia, regulacja parametryczna palnika, – regulacja wydajności kotła w różnych stanach eksploatacyjnych statku, – współpraca kotła opalanego i utylizacyjnego, dobór nastaw, – przygotowanie kotła do odstawienia, – czynności eksploatacyjne w instalacji po odstawieniu, g) uruchomienie i obsługa instalacji paliwowych – transportowych: – instalacja transportowa paliwa pozostałościowego i destylowanego – budowa i zasada działania, – parametry robocze w instalacji, – przygotowanie instalacji do ruchu, h) uruchomienie i obsługa instalacji paliwowych – oczyszczających: – instalacja oczyszczania; metoda oczyszczania paliw, – uruchomienie instalacji i urządzeń oczyszczających paliwa, – prowadzenie nadzoru w czasie transportu i oczyszczania paliwa, – zapobieganie wypadkom – przepełnienia zbiorników i wylewów, i) uruchomienie i obsługa instalacji paliwowych – transportowych: – budowa i zasada działania instalacji zasilania silnika głównego, – przygotowanie instalacji do ruchu, – zmiana rodzaju paliwa: pozostałościowego na destylowane i odwrotnie, – parametry robocze instalacji, – zabezpieczenia prawidłowych warunków pracy, j) uruchomienie i obsługa instalacji oleju smarowego: – instalacje transportowe – budowa, – instalacje obiegowe smarowania silników – budowa, – elementy składowe tych instalacji; zbiorniki obiegowe, pompy obiegowe, chłodnice, filtry ciśnienia i regulatory temperatury – parametry robocze, – przygotowanie instalacji do ruchu, nadzór w czasie pracy silnika, – zabezpieczenia prawidłowych parametrów pracy instalacji, – instalacja oczyszczania oleju obiegowego uruchomienie, – instalacje oleju smarowego, hydraulicznego i pomocnicze – w różnych urządzeniach siłowni: silniki pomocnicze, przekładni, turbin parowych, śruby nastawnej, pochwy wału śrubowego i maszyny sterowej, – instalacje smarowania cylindrów – uruchomienie i nadzór w czasie pracy.

L2

7

L3

2

Obsługa układu zdalnego sterowania silnika napędu głównego: a) struktura systemu zdalnego sterowania układem napędowym, b) podstawowe funkcje realizowane z poszczególnych stanowisk sterowania: miejscowego, odsuniętych – CMK (UMCS), mostek, c) działanie programowych zabezpieczeń silników: slow-down, shut-down, d) zakresy obciążeń niebezpiecznych i niedozwolonych, e) programowe zabezpieczenia pracy silników (load program, torque control, scavenge air limiter, over-speed), f) zasady dociążania i odciążania, g) manewrowanie silnikiem.

L4	Nadzór i obsługiwanie silników napędowych w czasie pracy: a) metodyka prowadzenia nadzoru eksploatacyjnego, b) „statyczna” i „dynamiczna” praca silników – cechy charakterystyczne, c) parametry i wskaźniki pracy silników: – metody oceny zbioru wartości parametrów pracy silnika, – indykowanie silników – sposoby realizowania i wykorzystania przebiegów indykatorych w bieżącej eksploatacji silników, – wyznaczenie wskaźników pracy silnika; średniego ciśnienia indykowanego i efektywnego, mocy indykowanej oraz użytecznej, jednostkowego zużycia paliwa i oleju cylindrowego, emisji składników spalin, d) pola pracy silników głównych, e) ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciążeń silników, f) czynniki eksploatacyjne wpływające na ograniczenia, g) dopuszczalne przeciążenia silników głównych	2
L5	Współpraca układu głównego napędowego silnik – śruba – kadłub: a) dobór obciążenia eksploatacyjnego silnika, b) ocena pracy układu napędowego silnik – śruba na podstawie parametrów i wskaźników pracy silnika, c) możliwości kształtowania charakterystyk współpracy układu napędowego w jego eksploatacji, d) charakterystyka optymalnej sprawności układu napędowego ze śrubą nastawną i stałą, e) wpływ warunków pływania na przebieg charakterystyki napędowej statku, f) praca głównego układu napędowego w stanach ustalonych i nieustalonych, g) manewrowanie statkiem: – ruszanie z miejsca, – przyśpieszanie, – zwalnianie, – hamowanie, – zmiana kierunku ruchu.	2
L6	Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statku: a) instalacje zęzowe: – przygotowanie instalacji do uruchomienia, – uruchomienie i nadzór w czasie pracy odolejaczy okrętowych, – metody utylizacji odpadów ropopochodnych na statku, b) biologiczno-mechaniczne oczyszczalnie ścieków: – przygotowanie instalacji do uruchomienia, – obsługa podczas pracy, – parametry robocze pracy oczyszczalni ścieków.	2
L7	Czynności przejęcia, pełnienia i zdania wachty maszynowej: a) czynności związane z przejmowaniem wachty w siłowni: czas na przejęcie wachty i kontrolę wszystkich pracujących maszyn, mechanizmów pomocniczych i systemów, zapisanie odchyłeń od normalnych wartości wyjaśnienie przyczyn odchyłeń; kontrola: poziomu mediów roboczych, ważniejszych parametrów pracy, kontrola stanu zęz siłowni; sprawdzenie i kontrola dziennika maszynowego; procedura przejmowania wachty, b) czynności związane z pełnieniem wachty: regularna kontrola wszystkich pracujących mechanizmów i urządzeń; kontrola i rejestracja ważniejszych parametrów pracy silnika głównego i innych urządzeń; sprawdzanie stanu obciążenia silnika; pomiary związane z obliczaniem mocy efektywnej, zużycia paliwa i sporządzanie bilansów; posługiwanie się systemem łączności wewnętrznej statku; czynności związane z przekazywaniem wachty maszynowej.	4
L8	Eksploatacja siłowni okrętowej w stanach awaryjnych: a) awaryjne zatrzymanie systemu elektrycznego statku (blackout), – najczęstsze przyczyny i możliwości zapobiegania, – sposoby przywracania właściwości eksploatacyjnej statku, b) praca silnika napędu głównego w stanach awaryjnych, – wyłączenie z ruchu cylindra silnika napędu głównego, – wyłączenie z ruchu turbosprężarki.	2
L9	Przygotowanie do uruchomienia silnika napędu głównego statku: a) procedura przygotowania silnika napędu głównego w układzie bezpośrednim i pośrednim do ruchu, b) proces weryfikacji stanu gotowości wszystkich instalacji obsługujących silnik, c) czynności związane z prowadzeniem startu silnika, pracą na biegu jałowym oraz wzrostem obciążenia, d) działanie programów sterowania i systemów zabezpieczeń silnika napędu głównego, e) sposoby prowadzenia startu silnika: – stanowiskowy, – zdalny, f) realizacja i uwarunkowanie prowadzenia określonych sposobów manewrowania silnikiem	2
	Razem	24

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica i kolorowe pisaki
3	Symulator siłowni okrętu wraz z oprogramowaniem i dokumentacją

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA		
F1	Odpowiedź ustna	EK1-EK4
PODSUMOWUJĄCA		
P1	Sprawdzian na symulatorze	EK5-EK6

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24	24
Samodzielny trening	36	36
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	60	60
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	2	2

LITERATURA

PODSTAWOWA

- 1 Zestaw komputerowych programów edukacyjnych dla szkół morskich — instrukcja obsługi cz. 1 ÷ 7 1999..
- 2 Symulator siłowni okrętu klasy fregata z silnikami śrenioobrotowymi — instrukcja obsługi 1999
- 3 Symulator siłowni z dwusuwowym silnikiem wolnoobrotowym — instrukcja obsługi 1999
- 4 Symulator 3D siłowni z dwusuwowym silnikiem średnioobrotowym — instrukcja obsługi 2010.

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Tomasz Lus, t.lus@amw.gdynia.pl

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>			
	Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stopniu niedostatecznym do ich użytku i obsługi.	Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.	Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych oraz umie dokonać zmiany ich nastaw i regulacji.	Student zna budowę i zasadę działania silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych, umie dokonać zmiany ich nastaw i regulacji oraz ocenić stan techniczny.
EK2	<i>Student zna zasady użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.</i>			
	Student zna zasady użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych w stopniu niedostatecznym do ich samodzielnego eksploataowania.	Student zna zasady użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.	Student zna zasady niezawodnego użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.	Student zna zasady niezawodnego i efektywnego użytkowania i obsługi silników głównych oraz mechanizmów i urządzeń okrętowych, instalacji rurociągów siłownianych i ogólnokrętowych.
EK3	<i>Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>			
	Student nie rozumie natury symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.	Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych.	Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych. Umie wyciągać z nich właściwe wnioski.	Student rozumie naturę symptomów nieprawidłowej pracy silników głównych oraz pozostałych mechanizmów i urządzeń okrętowych. Umie wyciągać z nich właściwe wnioski i dokonać niezbędnych korekt punktów pracy.
EK4	<i>Student zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.</i>			
	Student nie zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.	Student zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych.	Student zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych. Umie je wykorzystać w praktyce.	Student zna możliwości pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych w stanach awaryjnych. Umie je efektywnie wykorzystać w praktyce.
EK5	<i>Student umie pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu.</i>			
	Student nie umie pełnić wachty w dziale maszynowym oraz przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować jej w czasie ruchu.	Student umie pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu.	Student umie niezawodnie pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu.	Student umie niezawodnie pełnić wachtę w dziale maszynowym oraz sprawnie przygotować siłownię okrętową do uruchomienia oraz nadzorować ją w czasie ruchu.

EK6	<i>Student umie prawidłowo użytkować i reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>			
	<i>Student nie umie prawidłowo użytkować i reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>	<i>Student umie prawidłowo użytkować i reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>	<i>Student umie prawidłowo użytkować i z wyprzedzeniem reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>	<i>Student umie prawidłowo i efektywnie użytkować i z wyprzedzeniem reagować na pojawiające się usterki w pracy silników głównych oraz pomocniczych mechanizmów i urządzeń okrętowych.</i>
EK7	<i>Student uważnie śledzi treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem, dyskutuje podczas zajęć, w celu lepszego zrozumienia materiału wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł.</i>			
EK8	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
EK9	<i>Aktywnie uczestniczy w wykładzie, ćwiczeniu, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści. Zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium. dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium.</i>			