

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **MASZYNY I URZĄDZENIA OKRĘTOWE**
2. Kod przedmiotu: **Un**
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: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **V, VI**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Marek Łutowicz**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą mechanizmów siłowni okrętowych
<b>C2</b>	Wyrobiecie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego mechanizmów siłowni okrętowej.
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych.
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami sprzężarek okrętowych
<b>C5</b>	Zapoznanie studentów z urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów.
<b>C6</b>	Zrozumienie istoty procesu oczyszczania w wirówce bębnowej oraz wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej eksploatacji wirówek.
<b>C7</b>	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania filtrów i okrętowych urządzeń oczyszczających.
<b>C8</b>	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w okrętowych wymiennikach ciepła.
<b>C9</b>	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji okrętowych systemów hydrauliki siłowej.
<b>C10</b>	Zapoznanie studentów z okrętowymi mechanizmami pokładowymi
<b>C11</b>	Zapoznanie studentów z rodzajami i przeznaczeniem urządzeń pokładowych.
<b>C12</b>	Zapoznanie studentów ze zjawiskami związanymi ze sterowaniem jednostką pływającą oraz budową i obsługą urządzeń sterowych.
<b>C13</b>	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz systemami sterowania śrub nastawnych.
<b>C14</b>	Zapoznanie studentów z budową urządzeń pokładowych sterowanych hydraulicznie.

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

<b>1</b>	Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.
<b>2</b>	Znajomość termodynamiki.
<b>3</b>	Znajomość mechaniki płynów.
<b>4</b>	Znajomość konstrukcji i eksploatacji maszyn.
<b>5</b>	Znajomość nauki o materiałach.
<b>6</b>	Znajomość rysunku technicznego.

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student zna podstawowe rodzaje pomp sprzężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń.
<b>EK2</b>	Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń i na ich podstawie klasyfikować ich niesprawności.

<b>EK3</b>	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami.
<b>EK4</b>	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek.
<b>EK5</b>	Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek. Zna zasady eksploatacji wirówek.
<b>EK6</b>	Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia.
<b>EK7</b>	Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających.
<b>EK8</b>	Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła na jednostce pływającej. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła.
<b>EK9</b>	Student definiuje pojęcia dotyczące hydrauliki siłowej. Zna podstawowe schematy i symbole stosowane w hydraulice siłowej. Zna przykładowe rozwiązania instalacji hydrauliki siłowej.
<b>EK10</b>	Student zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania wind kotwicznych i cumowniczych.
<b>EK11</b>	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń pokładowych. Zna urządzenia sterowe, kotwiczne, cumownicze i przeladunkowe.
<b>EK12</b>	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń sterowych. Zna pojęcia związane ze zwrotnością i statecznością kursową statku. Zna teorię płata i obciążenia układu sterowego. Zna budowę i obsługę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczących urządzeń sterowych. Zna zasady eksploatacji maszyny sterowej
<b>EK13</b>	Student zna rodzaje i przeznaczenie śrub nastawnych. Zna budowę i obsługę linii wałów i mechanizmów śrub nastawnych. Zna zasady eksploatacji linii wałów i śrub nastawnych.
<b>EK14</b>	Student zna budowę i zasady eksploatacji wind i kabestanów kotwicznych, pokryw luków, wind ładunkowych i łodziowych oraz stabilizatorów przechyłów.
<b>EK15</b>	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.
<b>EK16</b>	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
<b>EK17</b>	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

WYKŁADY		Liczba godzin
<b>W1</b>	Układy pompowe: a) rodzaje układów pompowych, b) wielkości charakterystyczne układu pompowego, c) charakterystyki układów pompowych.	<b>7</b>

<b>W2</b>	<p>Pompy: a) klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie poszczególnych rodzajów pomp, b) rodzaje napędu pomp, charakterystyki silników, c) pompy wirowe: – budowa i zasada działania, – parametry pracy pomp, – wielkości charakterystyczne pomp, wyróżnik szybkoobrotowości (kształtu) wirnika, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, zupełne, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – siły poprzeczne i wzdłużne działające na wirnik, sposoby równoważenia, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wirowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, d) pompy wodorowe: – budowa i zasada działania, – wielkości charakterystyczne pomp, – parametry pracy pomp, – charakterystyki pomp: przepływu, mocy i sprawności, – współpraca pompy z układem pompowym, bilans energetyczny, dobór rodzaju i mocy napędu pompy, – wpływ parametrów układu pompowego na wydajność pomp, – sposoby regulacji wydajności pomp, – współpraca szeregową i równoległą pomp, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wodorowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) zjawisko kawitacji w instalacjach pompowych, skutki i sposoby zapobiegania, f) przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące pomp okrętowych.</p>	<b>12</b>
<b>W3</b>	Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp.	<b>2</b>
<b>W4</b>	<p>Strumienice: a) budowa i zasada działania, b) klasyfikacja strumienic i zastosowanie, c) wielkości charakterystyczne strumienic, d) parametry pracy strumienic, e) współpraca strumienicy z instalacją, f) charakterystyki strumienic.</p>	<b>2</b>
<b>W5</b>	<p>Sprężarki: a) podział, klasyfikacja i zastosowanie sprężarek, b) sprężarki wodorowe: – budowa i zasada działania, wykres <math>p(v)</math>, <math>t(s)</math>, rzeczywisty współczynnik objętościowy, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – rozrząd sprężarek wodorowych, – wielkości charakterystyczne sprężarek wodorowych, – parametry pracy sprężarek wodorowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – pomiar i regulacja wydajności sprężarki na statku, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najważniejsze czynności w trakcie przeglądów sprężarek wodorowych (pomiar przestrzeni szkodliwej, regulacja, regulacja ciśnienia międzystopniowego), – najczęstsze usterki sprężarek wodorowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, – zabezpieczenia sprężarek i instalacji sprężonego powietrza, – przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek powietrza rozruchowego, c) sprężarki wirowe: – budowa i zasada działania, wykres <math>p(v)</math>, <math>t(s)</math>, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – wielkości charakterystyczne sprężarek wirowych, – charakterystyki sprężarek wirowych, – parametry pracy sprężarek wirowych, – współpraca z instalacją sprężonego powietrza, – regulacja wydajności, – pompowanie sprężarek wirowych i sposoby zapobiegania, d) dmuchawy i wentylatory: – charakterystyki, – współpraca z instalacją wentylacyjną.</p>	<b>6</b>
<b>W6</b>	<p>Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów: a) rodzaje zanieczyszczeń paliw i olejów, wpływ na eksploatację urządzeń i instalacji okrętowych, b) sedymentacja grawitacyjna i wirowanie: – podstawy teoretyczne, – budowa wirówek, – dobór wirówek pod kątem wydajności dla różnych instalacji siłowni, – dobór metod i parametrów wirowania paliw okrętowych, – dobór metod i parametrów wirowania olejów smarowych, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki wirówek w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, c) filtrowanie: – podstawy teoretyczne, – przegrody filtracyjne, wielkości charakterystyczne przegród, – budowa i obsługa filtrów paliwowych i olejowych.</p>	<b>7</b>
<b>W7</b>	<p>Instalacje i urządzenia do regulacji lepkości paliwa przed silnikiem: a) budowa i zadania instalacji, b) budowa i zasada działania mieszalników i homogenizatorów, c) metody pomiaru lepkości w okrętowych instalacjach paliwowych, d) elementy i nastawy urządzeń instalacji regulacji lepkości paliwa, e) zastosowanie układów regulacji lepkości w instalacjach mieszania paliw, f) procedury zamiany rodzaju paliwa zasilającego silnik: HFO/MDO i MDO/HFO, g) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania</p>	<b>2</b>
<b>W8</b>	<p>Wymienniki ciepła: a) teoretyczne podstawy ruchu ciepła, przewodzenie, unoszenie, przenikanie ciepła i promieniowanie, wielkości charakterystyczne, b) podział, budowa i zastosowanie wymienników ciepła, c) wymienniki ciepła współprądowe, przeciwprądowe, z prądem mieszanym, d) elementy konstrukcyjne wymienników ciepła, e) parametry pracy wymienników ciepła, f) obsługa wymienników ciepła, układy automatycznej regulacji temperatury czynników, g) rodzaje korozji i sposoby zapobiegania, h) czyszczenie, konserwacja i próby szczelności wymienników ciepła, i) przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące wymienników ciepła.</p>	<b>4</b>

<b>W9</b>	Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej: a) budowa, zasada działania i obsługa wyparowników podciśnieniowych, b) najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), c) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, d) budowa, zasada działania i obsługa urządzeń działających z wykorzystaniem zjawiska odwróconej osmozy, e) najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), f) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, g) przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące urządzeń wytwarzających wodę słodką.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Hydrauliczne instalacje okrętowe: a) podstawy teoretyczne pracy instalacji hydraulicznych, b) elementy instalacji hydraulicznych: – pompy hydrauliczne, – silniki hydrauliczne, – siłowniki, – zawory, – rozdzielacze, – przewody, – zbiorniki, c) symbole stosowane w dokumentacji instalacji hydraulicznych, d) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) najważniejsze zasady obsługi instalacji hydraulicznych, procedury nadzoru w czasie pracy, procedury demontażu, montażu, płukania, zamiany płynu hydraulicznego.	<b>6</b>
<b>W11</b>	Urządzenia sterowe statku: a) budowa i obsługa elektrohydraulicznych maszyn sterowych (łtokowej, nurnikowej, łopatkowej, toroidalnej), b) regulacja elektrohydraulicznych maszyn sterowych, c) najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), d) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) awaryjna procedura obsługi maszyny sterowej, f) przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące maszyn sterowych.	<b>4</b>
<b>W12</b>	Zasada działania i budowa sterów strumieniowych i aktywnych.	<b>2</b>
<b>W13</b>	Śruby nastawne: a) budowa i zasada działania śruby nastawnej, b) najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie) mechanizmów śruby nastawnej, c) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania.	<b>4</b>
<b>W14</b>	Urządzenia kotwiczne: a) elementy urządzenia kotwicznego, b) budowa i obsługa elektrycznych kabestanów i wind kotwicznych, c) budowa i obsługa hydraulicznych kabestanów i wind kotwicznych, d) najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), e) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, f) przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące urządzeń kotwicznych.	<b>3</b>
<b>W15</b>	Instalacje otwierania i zamykania pokryw luków ładowni: a) instalacje hydrauliczne – budowa i obsługa, b) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, c) awaryjne zamykanie i otwieranie ładowni.	<b>2</b>
<b>W16</b>	Instalacje hydrauliczne drzwi wodoszczelnych: a) budowa i obsługa drzwi przedziałów wodoszczelnych, b) budowa i obsługa furt dziobowych i rufowych, c) najczęstsze usterki w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania.	<b>1</b>
<b>W17</b>	Urządzenia przeładunkowe: a) budowa bomów ładunkowych, b) budowa i obsługa wind topenantowych i gajowych, c) budowa i obsługa dźwigów elektrycznych, d) budowa i obsługa dźwigów hydraulicznych, e) warunki współpracy urządzeń przeładunkowych.	<b>2</b>
<b>W18</b>	Stabilizatory przechyłów: a) rodzaje i zastosowania stabilizatorów przechyłów, b) budowa i obsługa urządzeń i instalacji stabilizacji przechyłów.	<b>1</b>
<b>W19</b>	Windy łodziowe: a) budowa i obsługa wind łodzi ratunkowych, b) budowa i obsługa zrzutni łodzi ratunkowych.	<b>1</b>
<b>W20</b>	Linie wałów: a) linie wałów: wały śrubowe, pośrednie, oporowe, zasady montażu śruby z silnikiem, b) budowa, instalacje smarowania i obsługa łożysk wałów okrętowych (rufowe, pośrednie, oporowe), c) budowa i obsługa sprzęgieł, d) budowa i obsługa przekładni okrętowych.	<b>2</b>
	<b>Razem</b>	<b>72</b>
<b>ZAJĘCIA LABORATORYJNE</b>		
<b>L1</b>	Współpraca pompy wirowej z układem pompowym: a) przygotowanie instalacji do uruchomienia pompy, b) uruchomienie pompy, odczyt wartości parametrów pracy, regulacja wydajności, c) ocena poprawności parametrów pracy pompy na podstawie instrukcji obsługi pompy, punkt pracy, d) wykonanie czynności obsługowych: sprawdzenie uziemienia silnika elektrycznego, przesmarowanie łożysk, uzupełnienie smaru, sprawdzenie temperatur łożysk pompy i silnika, e) wyłączenie pompy i zamknięcie instalacji.	<b>3</b>

L2	Pomiar wydajności tłokowej sprężarki powietrza rozruchowego: a) zapoznanie się z osprzętem sprężarki powietrza rozruchowego, b) zapoznanie się z osprzętem instalacji powietrza rozruchowego, c) przygotowanie sprężarki i instalacji sprężonego powietrza do ruchu, d) załączenie sprężarki, e) odczyt i interpretacja wartości parametrów pracy sprężarki, ocena prawidłowości wartości parametrów na podstawie zaleceń producenta, f) czynności obsługowe w trakcie pracy sprężarki, g) pomiar wydajności sprężarki i porównanie z wymaganiami instytucji klasyfikacyjnych.	3
L3	Wirówka paliwa: a) demontaż bębna wirówki, ocena stanu technicznego elementów składowych, b) montaż bębna wirówki, c) sprawdzenie prawidłowości montażu.	3
L4	Wirowanie paliwa: a) dobór metody wirowania (puryfikacja, klaryfikacja, szeregowo i równoległe łączenie wirówek), b) dobór parametrów wirowania dla określonego paliwa, c) przygotowanie instalacji do oczyszczania paliwa, d) przygotowanie wirówki do uruchomienia, e) uruchomienie wirówki, nastawa parametrów wirowania, f) czynności obsługowe w trakcie pracy wirówki paliwa, g) wyłączenie wirówki i zamknięcie instalacji oczyszczania paliwa.	8
L5	Regulacja lepkości paliwa: a) przygotowanie instalacji automatycznej regulacji lepkości paliwa do pracy, b) sprawdzenie poprawności parametrów pracy, c) dokonywanie nastaw, d) wyłączenie instalacji z pracy, e) kalibracja elementów instalacji automatycznej regulacji lepkości paliwa.	3
L6	Oczyszczanie wód zaolejonych	2
L7	Okrętowa spalarka śmieci	2
	Razem	24

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica i kolorowe pisaki
3	Symulator siłowni okrętowej
4	Modele dydaktyczne urządzeń okrętowych
5	Urządzenia okrętowe w LEUO

### SPOSOBY OCENY

#### FORMUJĄCA

F1	Sprawdzian	EK2, EK6
F2	Odpowiedź ustna	EK1, EK3-EK5, EK7-EK12
F3	Wykonanie sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	EK2-EK4, EK6

#### PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium nr 1	EK1-EK6
P2	Kolokwium nr 2	EK7-EK14
P3	Egzamin pisemny	EK1-EK14

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
	semestr V	VI	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	48	48	96
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	20	20	40
Samodzielne opracowanie zagadnień	20	20	40
Rozwiązywanie zadań domowych	12	12	24
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

### LITERATURA

#### PODSTAWOWA

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Górski Z., Perepeczko A.: Okrętowe maszyny i urządzenia pomocnicze, Tom I i II, Wydawnictwo „Trademar”, Gdynia 1997. |
| 2 | 2. Perepeczko A.: Okrętowe pompy, sprężarki i wentylatory, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk, 1976                         |
| 3 | Górski Z., Perepeczko A.: Okrętowe filtry i wirówki.1993   |
| 4 | Górski Z., Perepeczko A.: Okrętowe sprężarki, dmuchawy i wentylatory. 1992   |
| 5 | Stankiewicz M., Okrętowe maszyny i urządzenia pomocnicze - cz. I - Okrętowe śruby nastawne. 1985                     |
| 6 | Perepeczko A., Okrętowe urządzenia sterowe, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk, 1983  |

### **PROWADZĄCY PRZEDMIOT**

- |   |  |
|---|--|
| 1 | dr inż. Marek Łutowicz, m.lutowicz@amw.gdynia.pl |
|---|--|

## Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<p>Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Nie rozumie celu stosowania tych urządzeń. Nie zna zasad prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych. Nie zna typowych niesprawności tych urządzeń.</p>	<p>Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych.</p>	<p>Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń.</p>	<p>Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń. Na podstawie parametrów eksploatacyjnych potrafi określić poprawność pracy urządzenia oraz przyczyny jego niesprawności.</p>
	<p><i>Student zna podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Rozumie cel stosowania tych urządzeń. Zna zasady prawidłowej obsługi mechanizmów siłowni okrętowych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń.</i></p>			
EK2	<p>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Nie umie poprawnie posługiwać się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń.</p>	<p>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń.</p>	<p>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń.</p>	<p>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń i na ich podstawie klasyfikować ich niesprawności.</p>
	<p><i>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć urządzenia siłowni okrętowej. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą tych urządzeń. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzeń i na ich podstawie klasyfikować ich niesprawności.</i></p>			
EK3	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego, ale ich nie rozumie. Zna ogólną budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Zna charakterystyki pracy pomp, ale nie potrafi ich interpretować.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy pomp.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy pomp i potrafi je sporządzać i interpretować. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp i sposoby minimalizacji ich negatywnych skutków. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami.</p>
	<p><i>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami.</i></p>			

EK4	<i>Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek.</i>			
	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek ale ich nie rozumie. Zna ogólną budowę podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Potrafi narysować charakterystyki pracy sprężarek, ale nie potrafi ich interpretować.	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek.	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem.	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy sprężarek. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów sprężarek powietrza. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów sprężarek powietrza na jednostce pływającej. Zna charakterystyki pracy sprężarek. Zna warunki współpracy sprężarki z przewodem i zbiornikiem. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące sprężarek.
EK5	<i>Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek. Zna zasady eksploatacji wirówek.</i>			
	Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych, ale ich nie rozumie. Zna ogólną budowę wirówki. Zna wybrane elementy teorii procesu wirowania.	Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek.	Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek. Zna zasady eksploatacji wirówek. Zna parametry pracy wirówek.	Student definiuje pojęcia dotyczące metod i procesów oczyszczania paliw i olejów w wirówkach bębnowych. Zna podstawy teoretyczne procesu wirowania. Zna budowę wirówek, w tym wirówek samooczyszczających nowej generacji. Zna zasady eksploatacji wirówek. Zna parametry pracy wirówek i potrafi je interpretować.
EK6	<i>Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia.</i>			
	Student zna ogólną budowę wirówki. Student potrafi z pomocą instruktora uruchomić oraz wyłączyć wirówkę bębnową.	Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju.	Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia.	Student potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wirówkę bębnową. Poprawnie posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową dotyczącą urządzenia. Student potrafi poprawnie dobrać parametry procesu wirowania paliwa i oleju. Student potrafi poprawnie ocenić wskaźniki pracy urządzenia. Na podstawie parametrów eksploatacyjnych potrafi określić poprawność pracy urządzenia oraz przyczyny jego niesprawności.



EK7	<p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających.</p> <p>Student zna podstawowe pojęcia dotyczące filtrów i procesu filtracji. Zna budowę wybranych rodzajów filtrów.</p>	<p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania wybranych rodzajów filtrów i urządzeń oczyszczających.</p>	<p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających.</p>	<p>Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających. Na podstawie parametrów eksploatacyjnych potrafi określić poprawność pracy urządzenia oraz przyczyny jego niesprawności.</p>
EK8	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła ale ich nie rozumie. Zna budowę podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Potrafi z pomocą instruktora uruchomić i wyłączyć wyparownik podciśnieniowy na symulatorze.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła na jednostce pływającej. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wyparownik podciśnieniowy na symulatorze.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła na jednostce pływającej. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wyparownik podciśnieniowy na symulatorze.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła na jednostce pływającej. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła. Na podstawie parametrów eksploatacyjnych potrafi określić poprawność pracy urządzenia oraz przyczyny jego niesprawności. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wyparownik podciśnieniowy na symulatorze.</p>
EK9	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące hydrauliki siłowej, ale ich nie rozumie. Zna podstawowe schematy i wybrane symbole stosowane w hydraulice siłowej. Zna jedno rozwiązanie instalacji hydrauliki siłowej.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące hydrauliki siłowej. Zna podstawowe schematy i symbole stosowane w hydraulice siłowej. Zna przykładowe rozwiązania instalacji hydrauliki siłowej.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące hydrauliki siłowej. Zna podstawowe schematy i symbole stosowane w hydraulice siłowej. Zna przykładowe rozwiązania instalacji hydrauliki siłowej. Zna parametry pracy instalacji hydrauliki siłowej.</p>	<p>Student definiuje pojęcia dotyczące hydrauliki siłowej. Zna podstawowe schematy i symbole stosowane w hydraulice siłowej. Zna przykładowe rozwiązania instalacji hydrauliki siłowej i potrafi omówić ich zasadę działania. Zna parametry pracy instalacji hydrauliki siłowej i potrafi je interpretować.</p>

	<i>Student zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania wind kotwicznych i cumowniczych.</i>			
<b>EK10</b>	Student zna przeznaczenie i budowę wybranych wind kotwicznych i cumowniczych.	Student zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania wind kotwicznych i cumowniczych. Potrafi narysować i opisać ich schematy.	Student zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania wind kotwicznych i cumowniczych. Potrafi narysować i opisać ich schematy. Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące tych urządzeń.	Student zna przeznaczenie, budowę i zasadę działania wind kotwicznych i cumowniczych. Zna siły działające na windy kotwiczne i cumownicze. Potrafi narysować i opisać ich schematy. Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące tych urządzeń. Zna materiały stosowane do budowy tych urządzeń.
	<i>Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń pokładowych. Zna urządzenia sterowe, kotwiczne, cumownicze i przeładunkowe.</i>			
<b>EK11</b>	Student zna rodzaje urządzeń pokładowych. Zna budowę wybranych urządzeń przeładunkowych.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń pokładowych. Zna budowę wybranych urządzeń sterowych, kotwicznych, cumowniczych i przeładunkowych.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń pokładowych. Zna urządzenia sterowe, kotwiczne, cumownicze i przeładunkowe.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń pokładowych. Zna urządzenia sterowe, kotwiczne, cumownicze i przeładunkowe. Zna cel stosowania, budowę i zasadę działania sterów strumieniowych, dysz Corta.
	<i>Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń sterowych. Zna pojęcia związane ze zwrotnością i statecznością kursową statku. Zna teorię płata i obciążenia układu sterowego. Zna budowę i obsługę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczących urządzeń sterowych. Zna zasady eksploatacji maszyny sterowej</i>			
<b>EK12</b>	Student zna rodzaje urządzeń sterowych. Zna budowę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Potrafi pod kierunkiem instruktora uruchomić i wyłączyć wybraną maszynę sterową na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń sterowych. Zna budowę i obsługę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczących urządzeń sterowych. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wybraną maszynę sterową na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń sterowych. Zna pojęcia związane ze zwrotnością i statecznością kursową statku. Zna budowę i obsługę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczących urządzeń sterowych. Zna zasady eksploatacji maszyny sterowej. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć wybraną maszynę sterową na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń sterowych. Zna pojęcia związane ze zwrotnością i statecznością kursową statku. Zna teorię płata i obciążenia układu sterowego. Zna budowę i obsługę elektrohydraulicznej maszyny sterowej. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczących urządzeń sterowych. Zna zasady eksploatacji maszyny sterowej. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć maszynę sterową z pompą o stałej lub zmiennej wydajności i kierunku działania na symulatorze.
	<i>Student zna rodzaje i przeznaczenie śrub nastawnych. Zna budowę i obsługę linii wałów i mechanizmów śrub nastawnych. Zna zasady eksploatacji linii wałów i śrub nastawnych.</i>			
<b>EK13</b>	Student zna rodzaje śrub nastawnych. Zna budowę mechanizmów śrub nastawnych. Potrafi pod kierunkiem instruktora uruchomić i wyłączyć śrubę nastawną na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie śrub nastawnych. Zna budowę mechanizmów śrub nastawnych. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć śrubę nastawną na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie śrub nastawnych. Zna budowę i obsługę mechanizmów śrub nastawnych. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć śrubę nastawną na symulatorze.	Student zna rodzaje i przeznaczenie śrub nastawnych. Zna budowę i obsługę mechanizmów śrub nastawnych. Zna zasady eksploatacji śrub nastawnych. Potrafi poprawnie uruchomić, nadzorować pracę oraz wyłączyć śrubę nastawną na symulatorze.

	<i>Student zna budowę i zasady eksploatacji wind i kabestanów kotwicznych, pokryw luków, wind ładunkowych i łodziowych oraz stabilizatorów przechyłów.</i>			
<b>EK14</b>	Student zna budowę wind i kabestanów kotwicznych.	Student zna budowę i zasady eksploatacji wind i kabestanów kotwicznych, pokryw luków, wind ładunkowych i łodziowych oraz stabilizatorów przechyłów.	Student zna budowę i zasady eksploatacji wind i kabestanów kotwicznych, pokryw luków, wind ładunkowych i łodziowych oraz stabilizatorów przechyłów. Potrafi narysować i opisać ich schematy.	Student zna budowę i zasady eksploatacji wind i kabestanów kotwicznych, pokryw luków, wind ładunkowych i łodziowych oraz stabilizatorów przechyłów. Potrafi narysować i opisać ich schematy. Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące tych urządzeń.
	<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>			
<b>EK15</b>	Nie słucha uważnie treści wykładu, nie zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem	Słucha uważnie treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem	dyskutuje trudniejsze fragmenty zajęć w celu lepszego zrozumienia	wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł
	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
<b>EK16</b>	Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach	student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach przez innych studentów	student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów
	<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>			
<b>EK17</b>	Biernie uczestniczy w wykładzie, laboratorium i nie zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści	Aktywnie uczestniczy w wykładzie, 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