

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **MASZyny I URZĄDZENIA POMOCNICZE**
2. Kod przedmiotu: **Unp**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksploatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych**
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

C1	Zapoznanie studentów z przeznaczeniem, niesprawnościami i obsługą mechanizmów pomocniczych
C2	Wyrobiecie inżynierskich umiejętności prawidłowej obsługi oraz oceny stanu technicznego mechanizmów pomocniczych.
C3	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami pomp i układów pompowych.
C4	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz parametrami sprzężarek okrętowych
C5	Zapoznanie studentów z urządzeniami do oczyszczania paliw i olejów.
C6	Zrozumienie istoty procesu oczyszczania w wirówce bębnowej oraz wyrobienie inżynierskich umiejętności prawidłowej eksploatacji wirówek.
C7	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania filtrów i innych urządzeń oczyszczających.
C8	Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania oraz zjawiskami zachodzącymi w przemysłowych wymiennikach ciepła.
C9	Zapoznanie studentów z podstawami teoretycznymi oraz przykładowymi rozwiązaniami instalacji do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej.
C10	Zapoznanie studentów z urządzeniami do obróbki ścieków przemysłowych
C11	Zapoznanie studentów z instalacjami do przygotowania pyłu węglowego i budową ich elementów składowych.
C12	Zapoznanie studentów budową i obsługą turbin wodnych i wiatrowych.
C13	Zapoznanie studentów z urządzeniami transportu bliskiego.
C14	Zapoznanie studentów z budową urządzeń do oczyszczania spalin.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	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.
EK2	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.

EK3	Student definiuje pojęcia dotyczące parametrów pracy pomp i układu pompowego. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów pomp. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów pomp. Zna charakterystyki pracy pomp. Zna typowe zjawiska związane z pracą pomp. Zna warunki współpracy pomp z instalacjami.
EK4	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	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.
EK6	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.
EK7	Student zna i praktycznie posługuje się podstawowymi pojęciami dotyczącymi filtrów i procesu filtracji. Zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji filtrów i urządzeń oczyszczających.
EK8	Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła.
EK9	Zna podstawowe metody uzyskiwania wody słodkiej tj. wyparowniki podciśnieniowe wrzące, ekspansyjne, sprężarkowe i separatory osmotyczne. Umie je przygotować do pracy i obsługiwać.
EK10	Student zna przeznaczenie, podział, budowę i zasadę działania separatorów olejów i tłuszczów z wód. Zna budowę i procesy zachodzące w oczyszczalni ścieków.
EK11	Student zna budowę, zasadę działania i obsługę maszyn wchodzących w skład instalacji przygotowania pyłu węglowego. Rozumie zagrożenia występujące w czasie pracy tych urządzeń. Umie bezpiecznie eksploatować taką instalację.
EK12	Student zna i rozumie cel stosowania wirników nastawnych w turbinach wodnych i wiatrowych. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł.
EK13	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych.
EK14	Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki i tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci.
EK15	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.
EK16	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
EK17	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
W1	Układy pompowe: a) rodzaje układów pompowych, b) wielkości charakterystyczne układu pompowego, c) charakterystyki układów pompowych.	7

W2	<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 szeregowo i równoległa 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 wporowe: – 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 szeregowo i równoległa pomp, – najważniejsze czynności obsługowe (uruchamianie, nadzór w czasie pracy, zatrzymywanie), – najczęstsze usterki pomp wporowych w czasie pracy, objawy i sposoby ich usuwania, e) zjawisko kawitacji w instalacjach pompowych, skutki i sposoby zapobiegania.</p>	12
W3	Wpływ czynników eksploatacyjnych na charakterystyki pomp.	2
W4	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.	2
W5	<p>Sprężarki: a) podział, klasyfikacja i zastosowanie sprężarek, b) sprężarki wporowe: – budowa i zasada działania, wykres $p(v)$, $t(s)$, rzeczywisty współczynnik objętościowy, sprężanie wielostopniowe, temperatura końca sprężania, chłodzenie i smarowanie sprężarek, – rozrząd sprężarek wporowych, – wielkości charakterystyczne sprężarek wporowych, – parametry pracy sprężarek wporowych, – 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 wporowych (pomiar przestrzeni szkodliwej, regulacja, regulacja ciśnienia międzystopniowego), – najczęstsze usterki sprężarek wporowych 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 $p(v)$, $t(s)$, 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>	6
W6	Urządzenia do oczyszczania paliw i olejów: a) rodzaje zanieczyszczeń paliw i olejów, wpływ na eksploatację urządzeń i instalacji przemysłowych, 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.	7
W7	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	2
W8	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.	4
W9	Urządzenia do uzyskiwania wody słodkiej z wody morskiej.	2
W10	Separatory olejów i tłuszczów z wód odpływowych.	2
W11	Oczyszczalnie ścieków.	2

W12	Urządzenia kruszące, rozdrabniające, mielące i rozdzielające frakcje	4
W13	Urządzenia rozdzielające, sortujące i wzbogacające.	4
W14	Instalacje przygotowania pyłu węglowego do zasilania kotłów	4
W15	Turbiny wodne i wiatrowe, budowa i zasada działania wirników nastawnych,	4
W16	urządzenia transportu bliskiego.	3
W17	Wciągarki ładunkowe elektryczne i hydrauliczne	3
W18	Przemysłowe instalacje oczyszczania spalin	2
Razem		72

ĆWICZENIA

Ć1	Kolokwium nr 1	1
Ć2	Kolokwium nr 2	1
Razem		2

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

L1	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.	3
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	1
L7	Okrętowa spalarka śmieci	1
Razem		22

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-EK9
P2	Kolokwium nr 2	EK10-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	30	12	42
Samodzielne opracowanie zagadnień	40	7	47
Rozwiązywanie zadań domowych	20	5	25
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	138	72	210
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	4	4	8

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 rozróżnia podstawowe rodzaje pomp sprężarek i urządzeń oczyszczających. Student potrafi z pomocą instruktora uruchomić 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><i>Student definiuje pojęcia dotyczące wymiany ciepła. Zna budowę i zasadę działania podstawowych rodzajów wymienników ciepła. Rozumie cel stosowania poszczególnych rodzajów wymienników ciepła. Zna wpływ czynników eksploatacyjnych na sprawność wymienników ciepła.</i></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><i>Zna podstawowe metody uzyskiwania wody słodkiej tj wyparowniki podciśnieniowe wrzące, ekspansyjne, sprężarkowe i separatory osmotyczne. Umie je przygotować do pracy i obsługiwać.</i></p>			
EK9	<p>Student potrafi wymienić typy urządzeń do odsalania wody morskiej, nie potrafi narysować ich schematów, nie dostrzega różnic w ich budowie i eksploatacji.</p>	<p>Student potrafi wymienić typy urządzeń do odsalania wody morskiej, potrafi narysować ich uproszczone schematy, zna ich zasadę działania i eksploatacji.</p>	<p>Student potrafi wymienić typy urządzeń do odsalania wody morskiej, potrafi narysować ich schematy wraz z armaturą, zna ich zasadę działania i eksploatacji.</p>	<p>Student potrafi wymienić typy urządzeń do odsalania wody morskiej, potrafi narysować ich schematy wraz z armaturą, zna ich zasadę działania i eksploatacji. Zna parametry pracy tych instalacji i potrafi je interpretować.</p>

EK10	<i>Student zna przeznaczenie, podział, budowę i zasadę działania separatorów olejów i tłuszczów z wód. Zna budowę i procesy zachodzące w oczyszczalni ścieków.</i>			
	Student zna ogólne przeznaczenie separatorów olejów i oczyszczalni ścieków, lecz nie zna ich zasady działania.	Student zna przeznaczenie separatorów olejów z podziałem na klasy i przeznaczenie oczyszczalni ścieków, Zna ich zasady działania.	Student zna przeznaczenie separatorów olejów z podziałem na klasy, Zna ich zasadę działania. Potrafi dobrać typ i klasę separatora zależnie od zagrożenia. Zna przeznaczenie, budowę i zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków. Potrafi narysować schematy tych urządzeń.	Student zna przeznaczenie separatorów olejów z podziałem na klasy, Zna ich zasadę działania. Potrafi dobrać typ i klasę separatora zależnie od zagrożenia. Zna przeznaczenie, budowę i zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków. Potrafi narysować schematy tych urządzeń, zna procesy zachodzące na poszczególnych etapach oczyszczenia.
EK11	<i>Student zna budowę, zasadę działania i obsługę maszyn wchodzących w skład instalacji przygotowania pyłu węglowego. Rozumie zagrożenia występujące w czasie pracy tych urządzeń. Umie bezpiecznie eksploatować taką instalację.</i>			
	Student potrafi wymienić elementy składowe instalacji przygotowania pyłu węglowego i narysować uproszczony (blokowy) schemat instalacji.	Student potrafi wymienić i omówić budowę elementów składowych instalacji przygotowania pyłu węglowego i narysować uproszczony (blokowy) schemat instalacji.	Student potrafi wymienić i omówić budowę elementów składowych instalacji przygotowania pyłu węglowego i narysować schemat instalacji zapewniającej bezpieczną pracę.	Student potrafi wymienić i omówić budowę elementów składowych instalacji przygotowania pyłu węglowego i narysować schemat instalacji zapewniającej bezpieczną pracę, umie bezpiecznie eksploatować taką instalację.
EK12	<i>Student zna i rozumie cel stosowania wirników nastawnych w turbinach wodnych i wiatrowych. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł.</i>			
	Student wymienia rodzaje turbin wodnych i wiatrowych.	Student zna rodzaje turbin wodnych i wiatrowych, zna ich przeznaczenie, budowę i zakresy stosowalności, Potrafi uzasadnić cel regulacji. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł.	Student zna rodzaje turbin wodnych i wiatrowych, zna ich przeznaczenie, budowę i zakresy stosowalności, Potrafi przedstawić współpracę turbiny z odbiornikami mocy o różnych charakterystykach, Potrafi uzasadnić cel regulacji. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu skrzydeł.	Student zna rodzaje turbin wodnych i wiatrowych, zna ich przeznaczenie, budowę i zakresy stosowalności, Potrafi przedstawić współpracę turbiny z odbiornikami mocy o różnych charakterystykach, Potrafi uzasadnić cel regulacji. Zna budowę i zasadę działania mechanizmów obrotu kierownic i skrzydeł.
EK13	<i>Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych.</i>			
	Student zna definicję transportu bliskiego. Zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. i wciągarek.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń.	Student zna rodzaje i przeznaczenie urządzeń transportu bliskiego. Zna budowę i obsługę żurawi, suwnic, wind, podnośników i innych urządzeń przeładunkowych, dozujących i podających. Zna budowę i warunki eksploatacji wciągarek elektrycznych i hydraulicznych. Zna typowe niesprawności tych urządzeń potrafi je lokalizować i usuwać.

EK14	<p>Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki i tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci.</p> <p>Student zna zagrożenia związane z emisją spalin,</p>	<p>Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki oraz tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci.</p>	<p>Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów i związków siarki i tlenków azotu zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci. Potrafi opisać procesy chemiczne zmierzające do ograniczenia wytwarzania substancji toksycznych w spalinach na różnym etapie procesu.</p>	<p>Student zna zagrożenia związane z emisją spalin, Zna metody ograniczania emisji pyłów, związków siarki i tlenków azotu i innych substancji toksycznych zarówno w urządzeniach energetycznych jak i spalarniach śmieci. Potrafi opisać procesy chemiczne zmierzające do ograniczenia wytwarzania substancji toksycznych w spalinach na różnym etapie procesu, zna zasady obsługi filtrów mechanicznych i elektrofiltrów.</p>
EK15	<p>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.</p> <p>Nie słucha uważnie treści wykładu, nie zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem</p>	<p>Słucha uważnie treści wykładu, zadaje pytania gdy ma trudności ze zrozumieniem</p>	<p>dyskutuje trudniejsze fragmenty zajęć w celu lepszego zrozumienia</p>	<p>wyszukuje informacje uzupełniające z innych źródeł</p>
EK16	<p>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</p> <p>Student nie przestrzega zasad obowiązujących na wykładach</p>	<p>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach</p>	<p>student dba o przestrzeganie zasad obowiązujących na wykładach przez innych studentów</p>	<p>student wskazuje możliwe modyfikacje zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów</p>
EK17	<p>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.</p> <p>Biernie uczestniczy w wykładzie, laboratorium i nie zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści</p>	<p>Aktywnie uczestniczy w wykładzie, laboratorium i zgłasza się do odpowiedzi w przypadku gdy wykładowca zadaje pytanie dotyczące ich treści</p>	<p>zgłasza wykładowcy swoje uwagi lub uzupełnienia odnoszące się do treści wykładów i laboratorium</p>	<p>dostarcza wykładowcy nowe materiały odnoszące się do treści poprzednich wykładów i laboratorium</p>