

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **SIŁOWNIE OKRĘTOWE**
2. Kod przedmiotu: **So**
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: **VI, VII**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr hab. inż. Andrzej Grzędziela**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi instalacjami siłowni okrętowych oraz ich obsługą.
C2	Zapoznanie studentów z budową i obsługą instalacji obsługujących silniki spalinowe pomocnicze.
C3	Zapoznanie studentów z bilansem energetycznym siłowni okrętowej.
C4	Zapoznanie studentów z budową i parametrami poszczególnych instalacji siłowni spalinowych.
C5	Zapoznanie studentów z systemami siłowni parowych.
C6	Zapoznanie słuchaczy z charakterystyką oporowa okrętu.
C7	Zapoznanie studentów z polami pracy silników głównych.
C8	Zapoznanie słuchaczy ze współpracą układu silnik-śruba okrętowa.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Znajomość zagadnień z termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, chemii wody, paliw i smarów
2	Wiedza w zakresie rysunku technicznego, maszyn i mechanizmów pomocniczych
3	Wiedza w zakresie rysunku technicznego, tłokowych silników spalinowych, turbinowych silników spalinowych

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna rodzaje i podstawowe rozwiązania siłowni oraz podstawowe wymagania dotyczące ich eksploatacji, instalacje siłowni i zasady ich obsługi
EK2	Student zna instalacje obsługujące silniki spalinowe pomocnicze oraz zasady ich obsługi
EK3	Student zna podstawy gospodarki energetycznej siłowni, potrafi sporządzić bilans energetyczny siłowni okrętowej
EK4	Student zna podstawy budowy i zasady eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnokrętowych. Potrafi dobrać poszczególne elementy oraz parametry wybranej instalacji do rozwiązania konstrukcyjnego siłowni
EK5	Student zna podstawowe rozwiązania siłowni parowych oraz budowę i obsługę ich instalacji
EK6	Student zna składowe oporu okrętu i ich znaczenie w etapie konstruowania siłowni okrętowej oraz w trakcie eksploatacji
EK7	Student zna zasady doboru silnika głównego, jego charakterystyki oraz pole pracy
EK8	Student zna zasady doboru układów napędowych okrętów, ich charakterystyki i możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji. Potrafi ocenić wpływ czynników eksploatacyjnych na zachowanie się układu napędowego statku pod względem energetycznym, dobrać prawidłowe parametry pracy siłowni w określonych stanach zewnętrznych
EK9	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.
EK10	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.

EK11	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.
EK12	Student zna i rozumie zasady diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń okrętowych

TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
W1	Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe.	4

Budowa i eksploatacja podstawowych instalacji statku i siłowni: a) instalacje chłodzenia silników: – chłodzenie cylindrów, układy chłodzenia cylindrów silników wolnoobrotowych i średnioobrotowych, grzanie silnika, odpowietrzanie systemu, wpływ wyparownika na eksploatację systemu, – parametry ruchowe systemu i ich regulowanie, – instalacja chłodzenia cylindrów z ciśnieniowym zbiornikiem wyrównawczym, – kontrola i uzdatnienie wody, czyszczenie instalacji, b) instalacje chłodzenia łożków silników wodą słodką: – zalety i wady wody słodkiej jako czynnika chłodzącego łożki, – schemat podstawowy instalacji, jej elementy składowe i ich eksploatacja, c) instalacje chłodzenia wody morskiej: – ogólna charakterystyka, – połączenia szeregowo, równoległe i mieszane elementów chłodzonych, – parametry eksploatacyjne systemu, regulacja parametrów, zapobieganie korozji, erozji i osadom, d) centralne instalacje chłodzenia: – zalety i wady instalacji centralnych, – układy podstawowe instalacji centralnych, – metody optymalizowania, parametry eksploatacyjne i regulacja instalacji, e) instalacje paliwowe; wymagania norm i wytwórców silników dotyczące paliw okrętowych oraz wpływ własności paliw na budowę i eksploatację całego systemu, f) instalacje transportowe paliwa: – podstawowe funkcje instalacji; pobieranie, przechowywanie i zdawanie, – zasady transportu i bunkrowania, – zabezpieczenia przed wylewami, – przechowywanie, zdawanie i utylizacja odpadów paliwowych, g) instalacje oczyszczania paliwa: – czynniki decydujące o prawidłowym oczyszczaniu paliwa w wirówkach i filtrach i ich wpływ na budowę i eksploatację systemu oczyszczania, – eksploatacja wybranych elementów instalacji; zbiorników osadowych, wirówek i filtrów, – zastosowanie niekonwencjonalnych metod oczyszczania i uzdatniania paliwa; dekantery, homogenizatory, filtry niepełnoprzepływowe, dodatki do paliw, – współczesny układ oczyszczania, h) instalacje zasilania paliwem silników: – układ atmosferyczny – konwencjonalny i ciśnieniowy dla paliw destylowanych i pozostałościowych, – stosowanie systemu regulacji ciśnienia, budowa i eksploatacja wybranych elementów układu, – rola zbiornika zwrotnego i odpowietrzenia, – podgrzewanie i regulacja lepkości paliwa przed silnikiem, – filtrowanie paliwa w układzie zasilającym, – instalacje jednopaliwowe, i) instalacje transportu i poboru olejów smarowych, j) instalacje oczyszczania smarowych olejów silnikowych: – eksploatacja wirówek oraz filtrów, – dobór optymalnej wydajności wirówki i krotności wirowania oleju obiegowego przy wirowaniu ciągłym i okresowym, – filtrowanie niepełnoprzepływowe, – współczesny system oczyszczania oleju obiegowego, k) instalacje obiegowe smarowania silników łożkowych: – elementy składowe instalacji ich budowa i eksploatacja; zbiorniki i pompy obiegowe, chłodnice, filtry oraz zawory. – zasady postępowania w przypadku zanieczyszczenia oleju smarowego, l) instalacje smarowania tulei cylindrowych, m) instalacje obiegowe smarowania; przekładni, turbosprężarek, wałów śrubowych i pośrednich, n) instalacje parowo-wodne pomocnicze: – schemat podstawowy instalacji parowej i jej budowa, – konwencjonalna instalacja parowo-wodna (na parę nasyconą suchą), odbiory pary wodnej, bilans parowy statku, czynniki wpływające na wydajność kotła utylizacyjnego oraz regulacja jego wydajności, – połączenia kotła opalanego paliwem z kotłem utylizacyjnym, – schemat podstawowy instalacji skroplinowej, – elementy instalacji; zawory skroplinowe, kontrola przepływu, zbiorniki obserwacyjne skroplin, chłodnice skroplin, skraplacz nadmiarowy, – schemat podstawowy instalacji zasilającej, – elementy instalacji; skrzynia cieplna, zbiorniki zapasowe wody kotłowej, pompy zasilające, kontrola i uzdatnianie wody, regulacja zasilania, – zasady eksploatacji instalacji parowo-wodnej; rozruch instalacji, kontrola w trakcie ruchu, odstawianie, konserwacja i czyszczenie, o) instalacje utylizacji energii strat ciepłych: – czynniki wpływające na celowość zastosowania utylizacji strat energii, – źródła strat energii i możliwości ich wykorzystania, – wpływ rozwiązania systemu na możliwości pokrycia potrzeb energetycznych siłowni, – schematy podstawowe systemów parowo-wodnych jedno- i dwuciśnieniowych, – systemy zintegrowane, parametry pracy systemów, podgrzewanie wody zasilającej i przegrzewanie pary, p) instalacje spalin wylotowych silników i kotłów: – schematy podstawowe instalacji oraz charakterystyka podstawowych elementów, – schematy blokowe i działanie instalacji silników, kotłów opalanych oraz spalarek, – wymagania stawiane instalacji, – wykorzystanie spalin wylotowych do wytwarzania pary, – zasady eksploatacji i wpływ stanu technicznego instalacji na pracę silników okrętowych i kotłów. – emisja spalin przez urządzenia okrętowe; podstawowe uwarunkowania powstawania związków toksycznych spalin wylotowych, – charakterystyka składników toksycznych spalin, – możliwości zmniejszania emisji w silnikach okrętowych, – wymagania techniczne dotyczące emisji spalin, – sposoby i rozwiązania konstrukcyjne instalacji obróbki spalin z silników i kotłów okrętowych, – zagadnienia techniczne wymogów ograniczenia emisji spalin i certyfikacji silników w tym zakresie, q) instalacje żęzowe: – schematy ideowe, – wymagania stawiane instalacji, – zabezpieczenia przed zalaniem pomieszczeń statku, – rozmieszczenie studzienek żęzowych, koszy ssących i osadników oraz ich połączenia z magistralą żęzową i pompami żęzowymi, – awaryjne ssanie żęz siłowni, – gromadzenie i postępowanie ze ściekami zaolejonymi, – odolejanie wód żęzowych, – gromadzenie i usuwanie ścieków z siłowni, resztkowanie żęz i zbiorników, r) instalacje balastowe: – schemat podstawowy systemu – wymagania stawiane instalacji, – eksploatacja pomp balastowych i zaworów, – zasady pompowania i resztkowania zbiorników balastowych, – instalacje automatycznego balastowania; zasada działania i obsługa, s) instalacja sprężonego powietrza: – schemat podstawowy systemu, – odbiory okrętowe sprężonego powietrza, – zapotrzebowanie powietrza na rozruch, przesterowanie i hamowanie silników okrętowych, – budowa i eksploatacja

zbiorników głównych i pomocniczych powietrza, sprężarek głównych, awaryjnych i pomocniczych, – sterowanie innymi systemami i ich eksploatacja, t) instalacje wody słodkiej: – wymagania stawiane wodzie sanitarnej; do picia oraz wodzie do higieny osobistej, – zapotrzebowanie na wodę do picia, higieny osobistej oraz do celów gospodarczych, – pobieranie, przechowywanie i uzdatnianie wody sanitarnej i pitnej, – wykorzystanie wody wytworzonej w wyparownikach do celów sanitarnych, – schematy podstawowe systemów sanitarnych wody dopływającej, ich budowa i eksploatacja, – wymagania stawiane wodzie technicznej.

W3	<p>Napęd główny statków: a) opór kadłuba statku b) okrętowe pędniki śrubowe: – charakterystyki obrotowe i hydrodynamiczne śrub, – sprawności: śruby i kadłuba, – współpraca śruby z kadłubem statku, – kawitacja, – siła naporu i moc zapotrzebowana napędu, c) układy napędowe: – silniki napędów głównych i pomocniczych, rodzaje i charakterystyki podstawowe, – przegląd współczesnych układów napędowych głównych, – pojęcie osiągnięć znamionowych silnika, – podstawy doboru silników napędu głównego, – deklarowane pola obciążeń silników, – ograniczenia eksploatacyjne minimalnych i maksymalnych obciążeń silników, czynniki eksploatacyjne wpływające na te ograniczenia, dopuszczalne przeciążenia silników głównych, – podstawy współpracy silnika, śruby i kadłuba w stanach ustalonych i przejściowych, w różnych warunkach pływania, – charakterystyki napędowe statku, – dopasowanie układu silnik-łtokowy – śruba stała, – rezerwy konstrukcyjne mocy silnika i prędkości obrotowej silnika w układzie bezpośrednim napędu śruby, – dobór obciążenia użytecznego silnika, – praca układu napędowego przy manewrowaniu – krzywe Robinsona, – sprawność napędowa, możliwości poprawy współpracy układu silnik – śruba, – układy przekładniowe, wpływ stopnia przełożenia na eksploatację układu, – układy ze śrubą nastawną, – pole współpracy układu silnik-łtokowy – śruba nastawna, – charakterystyka optymalnej sprawności układu napędowego ze śrubą nastawną i wpływ warunków pływania na przebieg tej charakterystyki, – współczesne rozwiązania układów napędowych z prądnicami wałowymi i sposoby ich eksploatacji, – zasady eksploatacji układów PTO i PTI, – zasady eksploatacji turbogeneratorów, – próby morskie, próby na uwięzi, sposób prowadzenia i ocena wyników, – ocena doboru układu silnik – śruba na podstawie prób morskich i prognozy modelowej, wpływ doboru tego układu na jego eksploatację, – awarie silników napędu głównego, zasady postępowania.</p>	8
W4	<p>Nadzór i obsługiwane łtokowych silników spalinowych 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 indykatorowych w bieżącej eksploatacji silników, – wyznaczanie 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, dopuszczalne przeciążenia silników głównych.</p>	5
W5	<p>Czynniki eksploatacyjne wpływające na zużycie paliwa w siłowni okrętowej: a) siłownia, b) statek.</p>	2
W6	<p>Wpływ warunków pływania na zdolność i aktywność człowieka.</p>	2
W7	<p>Podstawowe pojęcia diagnostyki technicznej (struktura obiektu, parametry struktury, parametry pracy, parametry diagnostyczne, stan sprawności, niesprawności, zdadności i niezdadności).</p>	2
W8	<p>Modele diagnostyczne: (analityczne, funkcjonalne, topologiczne. Metody diagnostyczne: (parametryczna, wibroakustyczna, zanieczyszczeniowa).</p>	2
W9	<p>Diagnostyka okrętowego silnika spalinowego. Ocena obciążenia mechanicznego i cieplnego grupy łtokowo-cylindrowej, ocena szczelności komory spalania, ocena warunków współpracy łtoka i tulei, ocena zużycia tulei cylindrowej, ocena stanu pierścieni łtokowych. Diagnostyka układu doładowania, ocena stanu filtra powietrza, ocena stanu sprężarki powietrza, ocena stanu chłodnicy powietrza, ocena stanu turbodoładowarki. Diagnostyka procesu wtrysku paliwa i ocena procesu spalania. Diagnostyka łożysk, pomiary temperatury łożysk i trajektorii czopa.</p>	4
W10	<p>Diagnostyka kotłów i turbin parowych.</p>	1
W11	<p>Diagnostyka pomp i urządzeń hydraulicznych.</p>	1
W12	<p>Stosowane systemy diagnostyczne – przegląd.</p>	1
Razem	44	

Ć1	Ogólna charakterystyka siłowni okrętowych: a) pojęcie siłowni okrętowej, klasyfikacja i typy siłowni, budowa siłowni, układu napędowego i elektrowni okrętowej, b) bilans energetyczny siłowni okrętowej; układy energetyczne, sprawność energetyczna siłowni i możliwości jej zwiększenia, sprawność ogólna napędu głównego i jej części składowe.	8
Ć2	Obliczanie i dobór poszczególnych elementów wybranej instalacji siłownianej lub ogólnookrętowej	4
Ć3	Obliczanie mocy i dobór silnika głównego	4
Ć4	Planowanie zapasów niezbędnego paliwa, olejów smarowych, wody i innych czynników eksploatacyjnych siłowni i statku.	2
Ć5	Planowanie przeglądów i sprawdzeń wszystkich silników i urządzeń statku.	3
Ć6	Opracowanie bieżącej dokumentacji eksploatacyjnej statku: raporty, rozliczenia paliwowe, specyfikacje serwisowe i remontowe.	5
Razem		26

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica i kolorowe pisaki
3	Stanowisko symulatora siłowni okrętowych

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

F1	Odpowiedź ustna	EK1-EK8
F2	Sprawozdanie pisemne	EK4, EK7

PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium nr 1	EK1-EK8
P2	Egzamin	EK1-EK8

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
	semestr VI	VII	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	36	34	70
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	10	12	22
Samodzielne opracowanie zagadnień	10	12	22
Rozwiązywanie zadań domowych	12	12	24
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	68	70	138
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	3	3	6

LITERATURA

PODSTAWOWA

1	BALCERSKI A.: Siłownie okrętowe PG Gdańsk 1990
2	URBAŃSKI P.: Instalacje okrętów i obiektów oceanotechnicznych, PG Gdańsk 1991 Gdynia 1997.
3	WOJNOWSKI W.: Okrętowe siłownie spalinowe cz. I – III, AMW Gdynia 2002
4	CHARCHALIS A.: Opory okrętów i pędniki okrętowe, AMW Gdynia 1990
5	MICHALSKI R.: Siłownie okrętowe, Szczecin 1997
6	WIĘCKIEWICZ W.: Instalacje kadłubowe statków morskich. Gdynia 2009

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna rodzaje i podstawowe rozwiązania siłowni oraz podstawowe wymagania dotyczące ich eksploatacji, instalacje siłowni i zasady ich obsługi</i>			
	Student zna rodzaje i niektóre rozwiązania siłowni, ma wyraźne problemy ze sformułowaniem wymagań dotyczących ich eksploatacji	Student zna rodzaje i podstawowe rozwiązania siłowni oraz podstawowe wymagania dotyczące ich eksploatacji, zna przeznaczenie instalacje siłowni i ogólne zasady ich obsługi	Student zna rodzaje i szczegółowe rozwiązania siłowni oraz szczegółowe wymagania dotyczące ich eksploatacji, zna przeznaczenie i szczegóły konstrukcyjne instalacji siłowni i szczegółowe zasady ich obsługi	Student zna dokładnie podział, rodzaje i szczegółowe rozwiązania siłowni oraz szczegółowe wymagania dotyczące ich eksploatacji, zna przeznaczenie i szczegóły konstrukcyjne instalacji siłowni i szczegółowe zasady ich obsługi, potrafi powiązać rozwiązania konstrukcyjne siłowni z parametrami taktyczno-technicznymi jednostki pływającej
EK2	<i>Student zna instalacje obsługujące silniki spalinowe pomocnicze oraz zasady ich obsługi</i>			
	Student posiada zdawkowe wiadomości dotyczące budowy instalacji obsługujących silniki spalinowe pomocnicze	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące budowy instalacji obsługujących silniki spalinowe pomocnicze oraz zna ogólne zasady ich obsługi	Student zna szczegółowo zasady budowy instalacji obsługujących silniki spalinowe pomocnicze oraz zna szczegółowe zasady ich obsługi	Student zna szczegółowo zasady budowy instalacji obsługujących silniki spalinowe pomocnicze oraz zna szczegółowe zasady ich obsługi, potrafi powiązać rozwiązania konstrukcyjne instalacji z parametrami pracy silników pomocniczych
EK3	<i>Student zna podstawy gospodarki energetycznej siłowni, potrafi sporządzić bilans energetyczny siłowni okrętowej</i>			
	Student posiada zdawkowe wiadomości dotyczące gospodarki energetycznej siłowni	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące gospodarki energetycznej siłowni, potrafi sporządzić ogólne założenia bilansu energetycznego siłowni okrętowej	Student zna dokładnie podstawy gospodarki energetycznej siłowni, potrafi sporządzić ogólny bilans energetyczny siłowni okrętowej	Student zna dokładnie szczegółowe zasady gospodarki energetycznej siłowni, potrafi sporządzić szczegółowy bilans energetyczny siłowni okrętowej
EK4	<i>Student zna podstawy budowy i zasady eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnookrętowych. Potrafi dobrać poszczególne elementy oraz parametry wybranej instalacji do rozwiązania konstrukcyjnego siłowni</i>			
	Student posiada zdawkowe wiadomości dotyczące budowy i zasad eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnookrętowych	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące budowy i zasad eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnookrętowych. Zna ogólne zasady doboru poszczególnych elementów oraz parametrów wybranej instalacji do rozwiązania konstrukcyjnego siłowni	Student zna dokładnie podstawy budowy i szczegółowe zasady eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnookrętowych. Potrafi dobrać podstawowe elementy oraz parametry wybranej instalacji do rozwiązania konstrukcyjnego siłowni	Student posiada szczegółową wiedzę dotyczącą budowy i zasad eksploatacji instalacji siłowni spalinowych oraz instalacji ogólnookrętowych. Potrafi dobrać szczegółowo elementy oraz parametry wybranej instalacji do rozwiązania konstrukcyjnego siłowni

	<i>Student zna podstawowe rozwiązania siłowni parowych oraz budowę i obsługę ich instalacji</i>			
EK5	Student posiada zdawkowe wiadomości dotyczące rozwiązań siłowni parowych oraz budowy i obsługi ich instalacji	Student posiada podstawowe wiadomości dotyczące rozwiązań siłowni parowych oraz budowy i obsługi ich instalacji	Student zna dokładnie podstawowe rozwiązania siłowni parowych oraz budowę i obsługę ich instalacji	Student posiada szczegółową wiedzę dotyczącą rozwiązań siłowni parowych oraz budowy i obsługi ich instalacji, potrafi powiązać rozwiązania konstrukcyjne siłowni z parametrami taktyczno-technicznymi jednostki pływającej
	<i>Student zna składowe oporu okrętu i ich znaczenie w etapie konstruowania siłowni okrętowej oraz w trakcie eksploatacji</i>			
EK6	Student posiada zdawkowe wiadomości dotyczące oporu okrętu i jego znaczenie na etapie konstruowania siłowni okrętowej oraz w trakcie eksploatacji	Student zna w zarysie składowe oporu okrętu i ich znaczenie na etapie konstruowania siłowni okrętowej oraz w trakcie eksploatacji	Student zna dokładnie składowe oporu okrętu i ich znaczenie na etapie konstruowania siłowni okrętowej oraz w trakcie eksploatacji	Student zna szczegółowo składowe oporu okrętu i jej znaczenie na etapie konstruowania siłowni okrętowej, zna szczegółowo wpływ warunków eksploatacyjnych na wielkość oporu okrętu
	<i>Student zna zasady doboru silnika głównego, jego charakterystyki oraz pole pracy</i>			
EK7	Student zna podstawowe zasady doboru silnika głównego, posiada zdawkową wiedzę dotyczącą jego charakterystyk oraz pola pracy	Student zna ogólne zasady doboru silnika głównego do układu napędowego, posiada podstawową wiedzę dotyczącą jego charakterystyk oraz pola pracy	Student zna zasady szczegółowe zasady doboru silnika głównego do układu napędowego, posiada szczegółową wiedzę dotyczącą jego charakterystyk oraz pola pracy	Student zna zasady szczegółowe zasady doboru silnika głównego do układu napędowego, posiada szczegółową wiedzę dotyczącą jego charakterystyk oraz pola pracy, potrafi samodzielnie dobrać parametry oraz typ silnika wykorzystując programy oferowane przez producentów silników
	<i>Student zna zasady doboru układów napędowych okrętów, ich charakterystyki i możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji. Potrafi ocenić wpływ czynników eksploatacyjnych na zachowanie się układu napędowego statku pod względem energetycznym, dobrać prawidłowe parametry pracy siłowni w określonych stanach zewnętrznych</i>			
EK8	Student zna pobieżnie zasady doboru układów napędowych okrętów oraz ich charakterystyki, ma znikomą wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji	Student zna ogólne zasady doboru układów napędowych okrętów, ich charakterystyki i ogólne możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji. Potrafi w zarysie ocenić wpływ czynników eksploatacyjnych na zachowanie się układu napędowego okrętu pod względem energetycznym	Student zna szczegółowe zasady doboru układów napędowych okrętów, ich charakterystyki i szczególne możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji. Potrafi dokładnie ocenić wpływ czynników eksploatacyjnych na zachowanie się układu napędowego okrętu pod względem energetycznym	Student zna szczegółowe zasady doboru układów napędowych okrętów, ich charakterystyki i szczególne możliwości wykorzystania tych charakterystyk w czasie eksploatacji. Potrafi dokładnie ocenić wpływ czynników eksploatacyjnych na zachowanie się układu napędowego okrętu pod względem energetycznym, potrafi prawidłowo dobrać parametry pracy siłowni w określonych stanach zewnętrznych

EK9	<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>			
	<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>
EK10	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
	<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>
EK11	<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>			
	<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>
EK12	<i>Student zna i rozumie zasady diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń okrętowych</i>			