

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **EKSPLLOATACJA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH**
2. Kod przedmiotu: **Ew**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksplloatacja Mechanicznych Urządzeń Przemysłowych**
6. Moduł: **specjalistyczny**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **stacjonarne**
9. Semestr studiów: **VII**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Grzegorz Grzeczka**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie studentów z rodzajami schematów elektrycznych i elektronicznych, symbolami stosowanymi na schematach, kompetencjami i uprawnieniami Urzędu Morskiego.
C2	Zapoznanie studentów z ISM Code, przepisami prawnymi armatorów i towarzystw klasyfikacyjnych, dotyczącymi bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych.
C4	Zapoznanie studentów z budową i obsługą przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku.
C5	Poznanie podstawowych zasad eksploatacji maszyn elektrycznych.
C6	Poznanie zasad eksploatacji okrętowych zespołów prądotwórczych
C7	Poznanie zasad eksploatacji pozostałych elektrycznych urządzeń okrętowych.
C8	Poznanie zasad eksploatacji awaryjnych źródeł zasilania na statku.
C9	Poznanie wybiórczych układów zabezpieczeń przed przeciążeniem.
C10	Zapoznanie studentów z eksploatacją układów automatyki elektrowni okrętowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Znajomość podstaw elektrotechniki i elektroniki okrętowej.
2	Znajomość działania i budowy elektrycznych urządzeń okrętowych.
3	Znajomość napędów elektrycznych.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna rodzaje schematów elektrycznych stosowanych na statkach. Zna symbole stosowane na schematach. Potrafi czytać i analizować schematy elektryczne i elektroniczne.
EK2	Student zna przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.
EK3	Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Zna działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym.
EK4	Student zna budowę i działanie przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku. Potrafi dokonywać pomiarów wielkości elektrycznych.
EK5	Student zna zasady eksploatacji okrętowych maszyn elektrycznych. Zna typowe niesprawności i uszkodzenia maszyn.
EK6	Student zna budowę zespołów prądotwórczych. Potrafi przygotować do ruchu, uruchomić, obciążyć i odstawić zespół prądotwórczy. Zna systemy monitoringu i kontroli zespołów prądotwórczych.
EK7	Student zna i potrafi bezpiecznie obsługiwać akumulatory okrętowe i kondensatory dużej mocy. Zna zasady ochrony katodowej statku.
EK8	Student zna budowę i działanie awaryjnych zespołów prądotwórczych i ich tablic rozdzielczych.
EK9	Student zna układy zabezpieczeń urządzeń elektrycznych przed przeciążeniami i potrafi je eksploatować.
EK10	Student zna układy automatyki elektrowni okrętowej oraz zasady ich eksploatacji.

EK11	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.
EK12	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
EK13	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	Rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych, symbole stosowane na schematach, czytanie schematów. Kompetencje i uprawnienia Urzędu Morskiego. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie okrętowych urządzeń elektrycznych.	1
W2	ISM Code - jego rola w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy i ochronie środowiska naturalnego. Przepisy prawne armatorów i towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich. Podstawowe przepisy i wymagania BHP.	1
W3	Zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku. Działanie prądu na organizm ludzki. Udzielanie pierwszej pomocy. Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku. Przygotowanie stanowiska pracy i zasady bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1kV.	1
W4	Budowa i obsługa przenośnej aparatury stosowanej na statku: mierniki uniwersalne, omomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, mierniki kolejności faz, areometry itp..	1
W5	Eksploatacja maszyn elektrycznych: odkonserwowanie maszyn nowych, przygotowanie do uruchomienia, rozruch, parametry pracy. Rodzaje niesprawności i uszkodzeń maszyn elektrycznych. Lokalizacja uszkodzeń i sposoby ich usuwania. Normy stanu rezystancji izolacji. Narzędzia do obsługi, konserwacji i remontu urządzeń elektrycznych.	2
W6	Bezpieczna eksploatacja zespołów prądowców. Typy napędu: głównego, pomocniczego i awaryjnego. Ogólna budowa zespołów prądowców. Ogólne zasady współpracy zespołów prądowców. Rozruch, wpięcie na szyny, wypięcie z szyn, odstawianie z ruchu. Systemy monitoringu i kontroli zespołów prądowców. Codzienna obsługa i działania remontowe. Działania prewencyjne, ograniczające występowanie uszkodzeń oraz działania po stwierdzeniu uszkodzeń lub nieprawidłowości w pracy zespołu prądowcowego.	2
W7	Eksploatacja pozostałych elektrycznych urządzeń okrętowych. Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach. Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku. Ochrona katodowa na statku: zasada działania, eksploatacja, przeglądy, usuwanie usterek.	1
W8	Eksploatacja awaryjnych źródeł zasilania: awaryjne zespoły prądowcowe i ich tablice rozdzielcze; akumulatory elektryczne. Zasady eksploatacji akumulatorów.	1
W9	Wybiórczy układ zabezpieczeń przed przeciążeniem.	1
W10	Eksploatacja układów automatyki elektrowni okrętowej.	1
Razem		12
ĆWICZENIA		
Ć1	Kolokwium	2
Razem		2
ZAJĘCIA LABORATORYJNE		
L1	Obsługa przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku, wyposażenia warsztatowego i narzędzi do obsługi, konserwacji i remontów okrętowych urządzeń elektrycznych.	2
L2	Poszukiwanie uszkodzeń układów elektrycznych z wykorzystaniem schematów elektrycznych. Wymiana osprzętu i urządzeń elektrycznych. Zarabianie końcówek kabli okrętowych.	2
L3	Przeglądy, konserwacja i naprawy silników i prądnic elektrycznych prądu stałego i przemiennego (typowe uszkodzenia).	2
L4	Sprzęganie silników elektrycznych z pompami, wentylatorami itp..	2

L5	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji obwodów oświetleniowych, siłowych i układów sterowania.	2
		Razem 10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Notebook z projektorem |
| 2 | Tablica i kolorowe pisaki |
| 3 | Pomoce naukowe |

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

- | | | |
|----|-----------------|---------|
| F1 | Odpowiedź ustna | EK1-EK3 |
|----|-----------------|---------|

PODSUMOWUJĄCA

- | | | |
|----|------------|----------|
| P1 | Kolokwium | EK1-EK10 |
| P2 | Zaliczenie | EK1-EK10 |

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	24	24
Przygotowanie się do zajęć i ćwiczeń laboratoryjnych	12	12
Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	14	14
SUMA GODZIN W SEMESTRZE	50	50
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE	2	2

LITERATURA

PODSTAWOWA

- | | |
|---|---|
| 1 | Hall T. Dennis: Practical Marine Electrical Knowledge, London, 1999. |
| 2 | Markiewicz H: Instalacje elektryczne, WNT, 2005 |
| 3 | R. Śmierzchalski: Automatyzacja systemu elektroenergetycznego statku, Gdańsk 2004 |
| 4 | J. Zembruski: Uszkodzenia i naprawa silników elektrycznych, WNT, Warszawa 1999. |

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

- | | |
|---|---|
| 1 | dr inż. Grzegorz Grzeczka, g.grzeczka@amw.gdynia.pl |
|---|---|

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna rodzaje schematów elektrycznych stosowanych na statkach. Zna symbole stosowane na schematach. Potrafi czytać i analizować schematy elektryczne i elektroniczne.</i>			
	Student zna rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych. Zna niektóre symbole stosowane na schematach. Błędnie czyta schematy elektryczne. Nie potrafi określić, jakie instytucje wydają przepisy w zakresie okrętowych urządzeń elektrycznych.	Student zna rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych. Zna niektóre symbole stosowane na schematach. Potrafi je czytać. Zna wybiórczo przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie okrętowych urządzeń elektrycznych. Orientuje się w kompetencjach Urzędu Morskiego.	Student zna rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych. Zna symbole stosowane na schematach. Potrafi je czytać. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie okrętowych urządzeń elektrycznych. Orientuje się w kompetencjach Urzędu Morskiego.	Student zna rodzaje schematów elektrycznych i elektronicznych. Zna symbole stosowane na schematach. Potrafi je czytać. Zna przepisy instytucji klasyfikacyjnych w zakresie okrętowych urządzeń elektrycznych. Zna kompetencje i uprawnienia Urzędu Morskiego.
EK2	<i>Student zna przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.</i>			
	Student błędnie interpretuje rolę i znaczenie ISM Code. Ma trudności w formułowaniu przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy na statkach morskich.	Student rozumie rolę ISM Code w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy i ochronie środowiska naturalnego. Zna niektóre przepisy prawne towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich .	Student wyjaśnia i rozumie rolę ISM Code w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy i ochronie środowiska naturalnego. Zna przepisy prawne towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich .	Student wyjaśnia i rozumie rolę ISM Code w kształtowaniu bezpiecznego środowiska pracy i ochronie środowiska naturalnego. Zna przepisy prawne niektórych armatorów i towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich i potrafi je interpretować.
EK3	<i>Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Zna działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna zasady udzielania pierwszej pomocy porażonym prądem elektrycznym.</i>			
	Student błędnie interpretuje zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Potrafi wyjaśnić niektóre aspekty działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna zasadnicze środki ochrony przeciwporażeniowej na statku.	Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Potrafi wyjaśnić niektóre aspekty działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna zasadnicze środki ochrony przeciwporażeniowej na statku i potrafi je wykorzystać.	Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Potrafi wyjaśnić działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna środki ochrony przeciwporażeniowej na statku i potrafi je wykorzystać. Zna zasady przygotowania stanowiska pracy z urządzeniami elektrycznymi.	Student zna zasady bezpieczeństwa przy obsłudze elektrycznych urządzeń okrętowych. Potrafi wyjaśnić działanie prądu elektrycznego na organizm ludzki. Zna środki ochrony przeciwporażeniowej na statku i potrafi je wykorzystać. Potrafi przygotować stanowisko pracy do obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych.
EK4	<i>Student zna budowę i działanie przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku. Potrafi dokonywać pomiarów wielkości elektrycznych.</i>			
	Student zna przenośną aparaturę pomiarową stosowaną na statku. Nie potrafi samodzielnie wykonać czynności pomiarowych.	Student zna przenośną aparaturę pomiarową stosowaną na statku. Potrafi samodzielnie wykonać niektóre czynności pomiarowe.	Student zna i praktycznie posługuje się przenośną aparaturą pomiarową stosowaną na statku. Potrafi samodzielnie wykonać czynności pomiarowe.	Student zna i praktycznie posługuje się przenośną aparaturą pomiarową stosowaną na statku. Potrafi zaplanować i samodzielnie wykonać czynności pomiarowe.

EK5	<p>Student potrafi przygotować maszynę elektryczną do uruchomienia i ją uruchomić. Ma trudności z poprawną kontrolą parametrów pracy urządzenia. Nie potrafi zidentyfikować uszkodzenia maszyny.</p>	<p>Student poprawnie przygotowuje maszynę elektryczną, do uruchomienia, potrafi ją uruchomić i kontrolować parametry pracy. Zna niektóre rodzaje niesprawności i uszkodzeń maszyn elektrycznych i sposoby ich usuwania.</p>	<p>Student potrafi przygotować maszynę elektryczną, do uruchomienia, uruchomić i kontrolować parametry jej pracy. Zna rodzaje niesprawności i uszkodzeń maszyn elektrycznych i zna sposoby ich usuwania. Potrafi dobrać narzędzia do obsługi, konserwacji i remontu urządzeń elektrycznych.</p>	<p>Student potrafi odkonserwować maszynę elektryczną, przygotować do uruchomienia, uruchomić i kontrolować parametry jej pracy. Zna rodzaje niesprawności i uszkodzeń maszyn elektrycznych, potrafi je zlokalizować i zna sposoby ich usuwania. Potrafi dobrać narzędzia do obsługi, konserwacji i remontu urządzeń elektrycznych.</p>
<p><i>Student zna budowę zespołów prądowórczych. Potrafi przygotować do ruchu, uruchomić, obciążyć i odstawić zespół prądowórczy. Zna systemy monitoringu i kontroli zespołów prądowórczych.</i></p>				
EK6	<p>Student popełnia błędy podczas uruchamiania, wspinania na szyny, wypinania z szyn i odstawiania zespołu z ruchu. Nie potrafi włączyć zespołów prądowórczych do pracy równoległej.</p>	<p>Student potrafi bezpiecznie uruchomić, wpiąć na szyny, wypiąć z szyn i odstawić zespół z ruchu. Umie włączyć zespoły prądowórcze do pracy równoległej.</p>	<p>Student potrafi bezpiecznie eksploatować zespoły prądowórcze pracujące samodzielnie i równoległe. Zna systemy monitoringu i kontroli zespołów prądowórczych. Potrafi kontrolować parametry pracy prądnicy i silnika napędowego.</p>	<p>Student potrafi bezpiecznie eksploatować zespoły prądowórcze pracujące samodzielnie i równoległe. Zna systemy monitoringu i kontroli zespołów prądowórczych. Potrafi analizować parametry pracy i podejmować działania prewencyjne, ograniczające możliwość wystąpienia uszkodzeń.</p>
<p><i>Student zna i potrafi bezpiecznie obsługiwać akumulatory okrętowe i kondensatory dużej mocy. Zna zasady ochrony katodowej statku.</i></p>				
EK7	<p>Student słabo zna budowę kwasowych i zasadowych akumulatorów elektrycznych. Nie potrafi wykonać ich przeglądów i konserwacji. Potrafi zmierzyć parametry akumulatorów lecz nie umie określać ich przydatności na statku. Nie potrafi wykorzystać urządzenia do ochrony katodowej statku. Zna skutki występowania elektryczności statycznej.</p>	<p>Student zna budowę kwasowych i zasadowych akumulatorów elektrycznych. Potrafi i praktycznie dokonuje ich przeglądów i konserwacji. Potrafi zmierzyć parametry akumulatorów i oceniać ich przydatność na statku. Potrafi wykorzystać urządzenia do ochrony katodowej statku. Zna skutki występowania elektryczności statycznej.</p>	<p>Student zna budowę akumulatorów elektrycznych i jednocześnie stosowanych na statkach ogniw. Potrafi i praktycznie dokonuje ich przeglądów i konserwacji. Potrafi analizować parametry pracy akumulatorów i oceniać ich przydatność na statku. Potrafi wykorzystać urządzenia do ochrony katodowej statku. Zna skutki występowania elektryczności statycznej.</p>	<p>Student zna budowę akumulatorów elektrycznych i jednocześnie stosowanych na statkach ogniw. Potrafi i praktycznie dokonuje ich przeglądów i konserwacji. Potrafi analizować parametry pracy akumulatorów i oceniać ich przydatność na statku. Potrafi analizować parametry pracy urządzeń do ochrony katodowej statku. Potrafi przewidywać miejsca występowania elektryczności statycznej oraz jej skutki.</p>
<p><i>Student zna budowę i działanie awaryjnych zespołów prądowórczych i ich tablic rozdzielczych.</i></p>				
EK8	<p>Student potrafi uruchomić i obsługiwać awaryjny zespół prądowórczy. Błędnie interpretuje zastosowanie awaryjnych źródeł zasilania na statku.</p>	<p>Student potrafi uruchomić i obsługiwać awaryjny zespół prądowórczy. Potrafi sprawdzić stan naładowania akumulatorów awaryjnego zasilania.</p>	<p>Student potrafi ocenić pracę awaryjnych źródeł zasilania na statku. Zna zasady eksploatacji akumulatorów elektrycznych, stanowiących awaryjne źródło zasilania.</p>	<p>Student potrafi ocenić pracę awaryjnych źródeł zasilania na statku. Zna zasady eksploatacji akumulatorów elektrycznych, stanowiących awaryjne źródło zasilania oraz potrafi obsługiwać urządzenia do ich ładowania.</p>

EK9	<i>Student zna układy zabezpieczeń urządzeń elektrycznych przed przeciążeniami i potrafi je eksploatować.</i>			
	Student zna działanie wybiórczego układu zabezpieczeń elektrycznych urządzeń okrętowych przed przeciążeniem, lecz nie zna kryteriów doboru zabezpieczeń.	Student zna działanie wybiórczego układu zabezpieczeń elektrycznych urządzeń okrętowych przed przeciążeniem. Zna kryteria doboru zabezpieczeń.	Student zna działanie wybiórczego układu zabezpieczeń elektrycznych urządzeń okrętowych przed przeciążeniem. Potrafi dobrać zabezpieczenia do określonego urządzenia	Student zna działanie wybiórczego układu zabezpieczeń elektrycznych urządzeń okrętowych przed przeciążeniem. Potrafi zaproponować i dobrać zabezpieczenia do określonego urządzenia
EK10	<i>Student zna układy automatyki elektrowni okrętowej oraz zasady ich eksploatacji.</i>			
	Student zna ogólnie problematykę funkcjonowania zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego statku lecz nie potrafi sterować elektrownią w zależności od obciążenia.	Student zna funkcję zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego statku oraz niektóre wymagania stawiane układom automatyki.	Student zna funkcję i zadania zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego statku oraz wymagania stawiane układom automatyki. Zna zasady zarządzania mocą elektrowni statku	Student zna funkcję i zadania zautomatyzowanego systemu elektroenergetycznego statku oraz wymagania stawiane układom automatyki. Potrafi zarządzać mocą elektrowni statku, kontrolować i zdalnie nią sterować.
EK11	<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>			
	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
EK12	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
	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
EK13	<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>			
	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