

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **BEZPIECZEŃSTWO ELEKTROENERGETYCZNE**
2. Kod przedmiotu: **Ebe**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechatronika**
5. Specjalność: **Zastosowanie informatyki w mechatronice**
6. Moduł: **Moduł elektrotechniki i mechaniki**
7. Poziom studiów: **II stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **II, III**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr inż. Grzegorz Grzeczka**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami systemowymi zapewniającymi pewność zasilania
<b>C2</b>	Zapoznanie słuchaczy ze strukturą i prawidłową eksploatacją urządzeń systemu elektroenergetycznego
<b>C3</b>	Zapoznanie studentów z metodami ograniczania skutków rażeniowych prądu elektrycznego.

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

<b>1</b>	Znajomość podstaw elektrotechniki i elektroniki
<b>2</b>	Znajomość działania i budowy urządzeń elektrycznych

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student zna typy elektrowni okrętowych, stany charakterystyczne i konfiguracje systemu elektroenergetycznego
<b>EK2</b>	Zna zasady tworzenia bilansu elektroenergetycznego obiektu.
<b>EK3</b>	Zna zasady pracy prądnic i alternatywnych źródeł energii. Zna warunki pracy równoległej i metody rozdziału mocy.
<b>EK4</b>	Zna zasady doboru i koordynacji systemu zabezpieczeń w systemie elektroenergetycznym..
<b>EK5</b>	Zna zasady i metody przeciwdziałania zanikom zasilania.
<b>EK6</b>	Zna przyczyny i skutki przepływu prądu przez organizm człowieka oraz metody ograniczania prądu rażeniowego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		Liczba godzin
<b>W1</b>	Podstawowe typy elektrowni okrętowych i systemów elektroenergetycznych	<b>1</b>
<b>W2</b>	Metody doboru mocy i konfiguracji systemu elektroenergetycznego	<b>1</b>
<b>W3</b>	Konwencjonalne i alternatywne źródła energii elektrycznej. Rozdział mocy czynnych i biernych przy pracy równoległej źródeł.	<b>4</b>
<b>W4</b>	Aparaty elektryczne. Rodzaje i koordynacja wyłączników.	<b>2</b>
<b>W5</b>	Stabilność zasilania i jakość energii w sieci przemysłowej	<b>2</b>
<b>W6</b>	Ochrona przeciwporażeniowa	<b>2</b>
Razem		<b>12</b>
ĆWICZENIA		
<b>Ć1</b>	Kolokwium	<b>2</b>
Razem		<b>2</b>
ZAJĘCIA LABORATORYJNE		
<b>L1</b>	Praca równoległa prądnic synchronicznych: synchronizacja, rozdział mocy czynnej i biernej	<b>2</b>

L2	Badanie układów zabezpieczeń w sieciach elektrycznych	2
L3	Badanie układu laboratoryjnego sieci z izolowanym i uziemionym punktem neutralnym	2
L4	Przygotowanie do uruchomienia, praca i odstawianie ogniwa paliwowego	4
L5	Badanie układu paneli fotowoltaicznych	4
L6	Badanie układu z prądnicą napędzaną wiatrem	4
L7	Badanie jakości energii elektrycznej w sieci autonomicznej	4
	Razem	22

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica i kolorowe pisaki
3	Urządzenia okrętowe w LEUO
4	Laboratorium wraz z odpowiednimi stanowiskami badawczymi

### SPOSOBY OCENY

#### FORMUJĄCA

F1	Odpowiedź ustna	EK1-EK6
F2	Wykonanie ćwiczenia praktycznego	EK3-EK6
F3	Wykonanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego	EK3-EK6

#### PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium	EK1-EK6
----	-----------	---------

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności			
	semestr	II	III	razem
udział w wykładach		6	6	12
udział w ćwiczeniach		2	0	2
udział w zajęciach laboratoryjnych		12	10	22
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń		10	10	20
Samodzielne opracowanie zagadnień		20	20	40
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych		20	20	40
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>		<b>70</b>	<b>66</b>	<b>136</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>

### LITERATURA

#### PODSTAWOWA

1	H. Markiewicz: Instalacje elektryczne, WNT Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012
2	R. Śmierzchalski: Automatyzacja systemu elektroenergetycznego statku, Wydawnictwo Gryf, Gdańsk 2004
3	S. Kuropatwiński, T. Lipski, M. Wierzejski: Elektroenergetyczne układy okrętowe, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1972

#### UZUPEŁNIAJĄCA

4	Vademecum elektryka, COS i Wydawnictw SEP, Warszawa 2005
5	Hall T. Dennis: Practical Marine Electrical Knowledge, London 1991

### 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 typy elektrowni okrętowych, stany charakterystyczne i konfiguracje systemu elektroenergetycznego</i>			
	Student błędnie charakteryzuje okrętowy system elektroenergetyczny	Student potrafi omówić wybrane układy elektrowni okrętowych i ich charakterystyczne stany pracy	Student potrafi scharakteryzować typowe układy elektrowni okrętowych i charakterystyczne stany ich pracy	Student potrafi omówić konfiguracje elektrowni okrętowych, analizować ich stany charakterystyczne
EK3	<i>Zna zasady pracy prądnic i alternatywnych źródeł energii. Zna warunki pracy równoległej i metody rozdziału mocy.</i>			
	Student opisuje pojęcie synchronizacji prądnic synchronicznych oraz wymienia niektóre warunki synchronizacji prądnic	Student poprawnie definiuje pojęcie synchronizacji prądnic synchronicznych oraz wymienia i opisuje warunki synchronizacji prądnic. Zna zasadnicze różnice w warunkach pracy samotnej i równoległej prądnic synchronicznych	Zna i wyjaśnia warunki synchronizacji prądnic synchronicznych oraz potrafi wykonać ręczną synchronizację prądnicy do współpracy z okrętowym układem elektroenergetycznym. Zna układy do synchronizacji ręcznej i automatycznej	Student wyjaśnia zasady pracy samotnej i równoległej prądnic synchronicznych w okrętowej sieci elektroenergetycznej. Zna warunki stabilnej współpracy równoległej prądnic. Zna i wyjaśnia warunki synchronizacji dokładnej, zgrubnej i samosynchronizacji oraz skutki niewłaściwie przeprowadzonej synchronizacji. Zna zasady działania układów do synchronizacji ręcznej, półautomatycznej i automatycznej prądnic synchronicznych. Potrafi wykonać synchronizację ręczną oraz półautomatyczną
EK4	<i>Zna zasady doboru i koordynacji systemu zabezpieczeń w systemie elektroenergetycznym..</i>			
	Student nie zna zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych	Student zna zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych. Wymienia wymagania statycznej i dynamicznej dokładności regulacji napięć. Zna podstawowe typy regulatorów napięcia i ogólną zasadę ich działania	Student zna i opisuje zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych. Opisuje wymagania statycznej i dynamicznej dokładności regulacji napięć. Zna podstawowe typy regulatorów napięcia i zasady ich działania	Student zna przyczyny występowania zmienności napięcia w okrętowym systemie elektroenergetycznym. Student zna i opisuje zasady regulacji napięć prądnic synchronicznych. Opisuje wymagania statycznej i dynamicznej dokładności regulacji napięć. Zna typy regulatorów napięcia, ich budowę i zasadę działania

	<i>Zna zasady i metody przeciwdziałania zanikom zasilania.</i>			
<b>EK5</b>	Student zna rodzaje systemów energetycznych okrętu. Nie zna zasad obliczania rozptywu prądów i spadków napięcia w okrętowych sieciach elektroenergetycznych	Student zna rodzaje systemów energetycznych okrętu. Zna układy sieci okrętowych i omawia różnice w sieciach prądu stałego i prądu przemiennego. Zna ogólne zasady obliczania rozptywu prądów i spadków napięcia w okrętowych sieciach elektroenergetycznych	Student zna rodzaje systemów energetycznych okrętu oraz ograniczenia z nimi związane. Zna układy sieci okrętowych i omawia charakterystyki sieci prądu stałego i prądu przemiennego. Zna zasady obliczania rozptywu prądów i spadków napięcia w okrętowych sieciach elektroenergetycznych. Student zna podstawową terminologię w języku angielskim związaną z przedmiotem - elektroenergetyka okrętowa	Student opisuje rodzaje systemów energetycznych okrętu oraz ograniczenia z nimi związane. Charakteryzuje układy sieci okrętowych i omawia charakterystyki sieci prądu stałego i prądu przemiennego. Zna metody obliczania rozptywu prądów i spadków napięcia w okrętowych sieciach elektroenergetycznych. Student zna terminologię w języku angielskim związaną z przedmiotem - elektroenergetyka okrętowa
	<i>Zna zasady tworzenia bilansu elektroenergetycznego obiektu.</i>			
<b>EK2</b>	Student nie zna zasad bilansu energetycznego statku	Student zna zasady wykonania poprawnego bilansu elektroenergetycznego statku	Student potrafi wykonać bilans elektroenergetyczny statku, zna zasady doboru mocy i liczby zespołów prądotwórczych	Student potrafi wykonać bilans elektroenergetyczny statku za pomocą metody statystycznej i tabelarycznej i na jego podstawie dobrać moc elektrowni i liczbę zespołów prądotwórczych
	<i>Zna przyczyny i skutki przepływu prądu przez organizm człowieka oraz metody ograniczania prądu rażeniowego.</i>			
<b>EK6</b>	Student nie zna zasad podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej	Student potrafi dobrać rodzaj ochrony przeciwporażeniowej do danego układu zasilania i warunków pracy odbiorników.	Student potrafi dobrać aparaty do rodzaju ochrony przeciwporażeniowej do danego układu zasilania i warunków pracy odbiorników.