

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE**
2. Kod przedmiotu: **Emz**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Mechanika i budowa maszyn**
5. Specjalność: **Eksploatacja Siłowni Okrętowych**
6. Moduł: **treści kierunkowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **III**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Grzegorz Grzeczka**

CEL PRZEDMIOTU

C1	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi definicjami metrologicznymi.
C2	Zapoznanie studentów z metodami i środkami pomiarowymi.
C3	Zapoznanie studentów z przyczynami i metodami określania błędów pomiarowych.
C4	Zapoznanie studentów z konstrukcją i zasadą działania przyrządów pomiarowych.
C5	Wyrobienie inżynierskich umiejętności przetwarzania postaci sygnału.
C6	Wyrobienie inżynierskich umiejętności pomiaru wielkości elektrycznych.
C7	Wyrobienie inżynierskich umiejętności pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1	Znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej.
2	Znajomość elektrotechniki na poziomie inżynierskim.
3	W zakresie matematyki znajomość statystyki na poziomie inżynierskim.

EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1	Student zna podstawowe pojęcia metrologii, klasyfikacje i definicje metrologiczne, zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów.
EK2	Student potrafi dobrać metody i środki pomiarowe do potrzeb realizowanego eksperymentu.
EK3	Student zna podstawowe zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów.
EK4	Student potrafi dobrać przyrządy pomiarowe do ekspeymntu na podstawie ich własności metrologicznych
EK5	Student potrafi wykorzystać teorię przetwarzania sygnału do konfiguracji układu pomiarowego
EK6	Student zna metodykę pomiaru wielkości elektrycznych. Poprawnie posługuje się przyrządami i środkami pomiarowymi. Potrafi wyznaczyć błędy pomiarowe wykorzystanego układu i metody pomiarowej.
EK7	Student zna metodykę pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Poprawnie posługuje się przyrządami i środkami pomiarowymi. Potrafi wyznaczyć błędy pomiarowe wykorzystanego układu i metody pomiarowej.
EK8	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.
EK9	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
EK10	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	Klasyfikacje i podstawowe definicje metrologiczne, metody i środki pomiarowe	1
W2	Błędy pomiarowe	1
W3	Przyrządy pomiarowe, przetwarzanie postaci sygnału.	1
W4	Pomiary wielkości elektrycznych	1
W5	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi	1
Razem		5

ĆWICZENIA		
Ć1	Obliczenie błędów pomiarowych. Kolokwium.	1
Razem		1

ZAJĘCIA LABORATORYJNE		
L1	Sprawdzanie klasy przyrządu analogowego	2
L2	Pomiary mocy napięć i prądów w układzie trójfazowym	2
L3	Pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności	2
L4	Pomiary ciśnienia	2
L5	Pomiary temperatury	2
Razem		10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem
2	Tablica i kolorowe pisaki
3	Laboratorium miernictwa elektrycznego

SPOSOBY OCENY

FORMUJĄCA

F1	Wykonanie zadania obliczeniowego	EK3
F2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	EK2-EK7
F3	Wykonanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego	EK2-EK7

PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium	EK1-EK7
----	-----------	---------

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
	semestr	III	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem		16	16
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń		10	10
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych		20	20
Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		40	40
SUMA GODZIN W SEMESTRZE		86	86
PUNKTY ECTS W SEMESTRZE		2	2

LITERATURA

PODSTAWOWA

1	A. Chwaleba: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
2	J. Czajewski: Zbiór zadań z miernictwa elektrycznego. WNT, Warszawa 1995.

PROWADZĄCY PRZEDMIOT

Formy oceny

Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1	<i>Student zna podstawowe pojęcia metrologii, klasyfikacje i definicje metrologiczne, zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów.</i>			
	Student wymienia pojęcia metrologiczne lecz nie potrafi ich poprawnie zdefiniować.	Student poprawnie definiuje pojęcia metrologii.	Student definiuje i objaśnia pojęcia metrologii, zna podstawowe klasyfikacje i definicje metrologiczne.	Student definiuje i objaśnia pojęcia metrologii, potrafi samodzielnie dokonać ich klasyfikacji według wybranego kryterium.
EK2	<i>Student potrafi dobrać metody i środki pomiarowe do potrzeb realizowanego eksperymentu.</i>			
	Student błędnie dobiera metody i środki pomiarowe do pomiaru najczęściej spotykanych parametrów systemów okrętowych.	Student zna metody i środki pomiarowe do pomiaru najczęściej spotykanych parametrów systemów okrętowych.	Student potrafi dobrać metodę i środki pomiarowe do pomiaru wybranej wielkości fizycznej.	Student potrafi dobrać metodę i środki pomiarowe do pomiaru parametrów dowolnego systemu okrętowego.
EK3	<i>Student zna podstawowe zasady wyznaczania i uwzględniania błędów pomiarowych w wynikach eksperymentów.</i>			
	Student błędnie definiuje błędy pomiarowe oraz przyczyny ich powstawania.	Student zna definicje, przyczyny powstawania oraz konieczność uwzględniania w wynikach pomiarów błędów pomiarowych.	Student potrafi wyznaczyć błąd pomiarowy dla prostego układu pomiarowego.	Student potrafi wyznaczyć błąd pomiarowy dla złożonego układu pomiarowego.
EK4	<i>Student potrafi dobrać przyrządy pomiarowe do ekspeymentu na podstawie ich własności metrologicznych</i>			
	Student błędnie określa właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych.	Student zna właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych i na ich podstawie potrafi dobrać właściwy przyrząd do typowego pomiaru eksploatacyjnego na statku.	Student zna właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych i na ich podstawie potrafi dobrać właściwy przyrząd do wybranego pomiaru.	Student zna właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych i na ich podstawie potrafi dobrać właściwe przyrządy do budowy układu pomiarowego dla wybranego złożonego zadania pomiarowego.
EK5	<i>Student potrafi wykorzystać teorię przetwarzania sygnału do konfiguracji układu pomiarowego</i>			
	Student błędnie definiuje zasady przetwarzania sygnału pomiarowego.	Student zna zasady przetwarzania sygnału pomiarowego w typowym torze pomiarowym spotykanym na statkach.	Student zna zasady przetwarzania sygnału pomiarowego i na tej podstawie potrafi dobrać właściwy tor pomiarowy do wybranego pomiaru.	Student zna zasady przetwarzania sygnału pomiarowego i na tej podstawie potrafi dobrać właściwy tor pomiarowy do wybranego złożonego zadania pomiarowego.
EK6	<i>Student zna metodykę pomiaru wielkości elektrycznych. Poprawnie posługuje się przyrządami i środkami pomiarowymi. Potrafi wyznaczyć błędy pomiarowe wykorzystanego układu i metody pomiarowej.</i>			
	Student niewłaściwie dobiera metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	Student zna metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	Student zna metodykę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych.	Student zna metodykę pomiaru wielkości elektrycznych.

EK7	<i>Student zna metodykę pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Poprawnie posługuje się przyrządami i środkami pomiarowymi. Potrafi wyznaczyć błędy pomiarowe wykorzystanego układu i metody pomiarowej.</i>			
	Student niewłaściwie doбира metodę pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	Student zna metody pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	Student zna metodykę pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.	Student zna metodykę pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
EK8	<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
EK9	<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
EK10	<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