

# I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **PNEUMATYKA I HYDRAULIKA SIŁOWA**
2. Kod przedmiotu: **Ubs**
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: **VI**
10. Profil: **praktyczny**
11. Prowadzący: **dr inż. Marek Łutowicz**

## CEL PRZEDMIOTU

<b>C1</b>	Zapoznanie słuchaczy z zastosowaniem napędów hydraulicznych, jego rodzajami, zaletami i wadami.
<b>C2</b>	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi elementami składowymi okrętowej hydrauliki siłowej.
<b>C3</b>	Zapoznanie słuchaczy z regulacją prędkości ruchu hydraulicznych elementów wykonawczych.
<b>C4</b>	Zapoznanie studentów z doбором podstawowych parametrów napędu hydraulicznego.
<b>C5</b>	Zapoznanie studentów z przykładami rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki.

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

<b>1</b>	Znajomość fizyki.
<b>2</b>	Znajomość mechaniki.
<b>3</b>	Znajomość rysunku technicznego.

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

<b>EK1</b>	Student ma podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej i pneumatyce - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych; zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych.
<b>EK2</b>	Student zna podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej – akumulatory ciśnienia, hydrauliczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne, pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe).
<b>EK3</b>	Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp.
<b>EK4</b>	Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotoą pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego.
<b>EK5</b>	Student zna budowę i zasadę działania przykładowych rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki Siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie; hydrauliczne sterowanie drzwi wodoszczelnych i zaworów.
<b>EK6</b>	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.
<b>EK7</b>	Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.
<b>EK8</b>	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	Podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej - rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych;	2
W2	podstawowe rodzaje napędowych zespołów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach przemysłowych.	2
W3	Podstawowe elementy składowe instalacji hydrauliki siłowej i pneumatyki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– akumulatory ciśnienia, hydrauliczne i pneumatyczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne.	4
W4	Pompy i silniki wieloślukowe (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– pompy i silniki wieloślukowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wieloślukowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wieloślukowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-ślukowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; podstawowe obliczenia pomp i silników hydraulicznych wieloślukowych	2
W5	Siłowniki (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– siłowniki ślukowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe); podstawowe obliczenia siłowników hydraulicznych i pneumatycznych.	3
W6	Regulacja prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych i pneumatycznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp.	3
W7	Dobór podstawowych parametrów napędu hydraulicznego i pneumatycznego - dobór ciśnienia; dobór prędkości obrotowej pompy; dobór prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego i powietrza w przewodach napędu pneumatycznego.	3
W8	Przykłady rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki Siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie; hydrauliczne sterowanie drzwi wodoszczelnych, zaworów.	1

Razem 20

### ĆWICZENIA

Ć1	Obliczenia wpływu metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych na sprawność ogólną napędu hydraulicznego.	2
Ć2	Obliczenia podstawowych parametrów napędu hydraulicznego - ciśnienia; prędkości obrotowej pompy; prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego	3
Ć3	Sporządzenie charakterystyki pompy hydraulicznej.	3
Ć4	Uruchamianie i obsługa urządzeń sterowanych hydraulicznie.	8

Razem 16

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Notebook z projektorem.
2	Tablica i kolorowe pisaki.
3	Ekspozaty w laboratorium.
4	Zestaw programów symulacyjnych.

## SPOSOBY OCENY

### FORMUJĄCA

F1	Odpowiedź ustna.	EK1-EK5
F2	Wykonanie zadania obliczeniowego.	EK3-EK4
F3	Symulator okrętowych urządzeń hydraulicznych.	EK5

### PODSUMOWUJĄCA

P1	Kolokwium.	EK1-EK5
----	------------	---------

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
	semestr	razem
Godziny kontaktowe z nauczycielem	36	36
Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń	15	15
Samodzielne opracowanie zagadnień	10	10
Rozwiązywanie zadań domowych	14	14
<b>SUMA GODZIN W SEMESTRZE</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>PUNKTY ECTS W SEMESTRZE</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## LITERATURA

### PODSTAWOWA

1	Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. Tom I i II. WNT. Warszawa, 1990.
2	Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń hydraulicznych. Trademar. Gdynia 2008
3	Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń sterowych, śrób nastawnych i pochw wałów śrubowych. Trademar. Gdynia 2009
4	Gustaw Kotnis: Budowa i eksploatacja układów hydraulicznych w maszynach. KaBe S.C Krosno 2008
5	Dylicki M.: Technologia remontu okrętowych urządzeń hydraulicznych. Wydawnictwo Morskie Gdańsk 1981

## 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	<i>Student ma podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej i pneumatyce - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych i pneumatycznych; zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych.</i>			
	Student wymienia podstawowe rodzaje układów hydraulicznych.	Student zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych.	Student zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych. Potrafi wskazać gdzie i jakiego typu napęd hydrauliczny mgłby być użyty.	Student zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych. Potrafi wskazać gdzie i jakiego typu napęd hydrauliczny mgłby być użyty. Potrafi wykonać podstawową analizę ekonomiczną zastąpienia napędu tradycyjnego napędem hydraulicznym.
EK2	<i>Student zna podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej – akumulatory ciśnienia, hydrauliczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne, pompy i silniki wielotłokowe osiowe o stałej wydajności lub chłonności; pompy i silniki wielotłokowe o zmiennej wydajności; pompy i silniki wielotłokowe promieniowe o stałej wydajności lub chłonności, pompy promieniowo-tłokowe o zmiennej wydajności; pompy łopatkowe; siłowniki tłokowe; siłowniki nurnikowe; siłowniki teleskopowe; siłowniki obrotowe (wahadłowe).</i>			
	Student potrafi wymienić podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej.	Student potrafi wymienić podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej. Zna ich symbole budowę i przeznaczenie.	Student potrafi wymienić podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej. Zna ich symbole budowę i przeznaczenie. Porafi dobrać element instalacji do osiągnięcia zamierzonego celu.	Student potrafi wymienić podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej. Zna ich symbole budowę i przeznaczenie. Porafi dobrać element instalacji do osiągnięcia zamierzonego celu. Potrafi wskazać alternatywne rozwiązania.
EK3	<i>Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp.</i>			
	Student wymienia metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędu hydraulicznego.	Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp.	Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Potrafi ocenić wpływ metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych na efektywność napędu hydraulicznego.	Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. Potrafi dobrać metodę regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych do konkretnego zastosowania i uzasadnić swój wybór.

	<i>Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego.</i>			
<b>EK4</b>	Student wie jakie bywają ciśnienia i prędkości przepływu w instalacjach napędów hydraulicznych.	Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego.	Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego, potrafi ocenić wyniki obliczeń.	Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotową pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego, potrafi ocenić wyniki obliczeń.
	<i>Student zna budowę i zasadę działania przykładowych rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki Siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie; hydrauliczne sterowanie drzwi wodoszczelnych i zaworów.</i>			
<b>EK5</b>	Student wymienia przykładowe instalacje okrętowej hydrauliki siłowej.	Student zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji przykładowych rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie.	Student zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji przykładowych rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki Siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie. Potrafi czytać i analizować shemat instalacji hydraulicznej.	Student zna budowę, zasadę działania i warunki eksploatacji przykładowych rozwiązań okrętowych instalacji hydrauliki Siłowej - elektrohydrauliczne sterowanie skoku śruby nastawnej; elektrohydrauliczne urządzenia sterowe; wybrane urządzenia pokładowe sterowane hydraulicznie. Potrafi czytać i analizować shemat instalacji hydraulicznej. Wskazuje możliwości modyfikacji instalacji mającej poprawić efektywność, niezawodność i bezpieczeństwo.
	<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>			
<b>EK6</b>	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
	<i>Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów.</i>			
<b>EK7</b>	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
	<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>			
<b>EK8</b>	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

