

I. KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: **OKRETOWA HYDRAULIKA SIŁOWA**
2. Kod przedmiotu: **Ohs**
3. Jednostka prowadząca: **Wydział Mechaniczno-Elektryczny**
4. Kierunek: **Automatyka i Robotyka**
5. Specjalność: **Elektroautomatyka Okrętowa**
6. Moduł: **treści specjalnościowych**
7. Poziom studiów: **I stopnia**
8. Forma studiów: **niestacjonarne**
9. Semestr studiów: **VI**
10. Profil: **ogólnoakademicki**
11. Prowadzący: **dr inż. Marek Łutowicz**

CEL PRZEDMIOTU

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

| | |
|----------|---------------------------------|
| 1 | Znajomość fizyki. |
| 2 | Znajomość mechaniki. |
| 3 | Znajomość rysunku technicznego. |

EFEKTY KSZTAŁCENIA

| | |
|------------|---|
| EK1 | Student ma podstawowe wiadomości o hydraulice siłowej - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych. |
| EK2 | 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). |
| EK3 | Student zna metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. |
| EK4 | Student potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów napędów hydraulicznych, dobrać ciśnienie, prędkość obrotoą pompy i prędkość przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego. |
| EK5 | 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. |
| EK6 | 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. |
| EK7 | Student przestrzega zasad obowiązujących na wykładach. Dyskutuje o możliwościach modyfikacji zasad w celu podniesienia efektywności odbywania wykładów przez innych studentów. |
| EK8 | 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; podstawowe rodzaje napędowych zespołów hydraulicznych stosowanych w maszynach okrętowych. | 1 |
| W2 | Podstawowe elementy składowe instalacji okrętowej hydrauliki siłowej (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– akumulatory ciśnienia, hydrauliczne urządzenia wykonawcze, zawory, rozdzielacze, filtry, uszczelnienia, przewody, połączenia, zbiorniki, oleje hydrauliczne. | 1 |
| W3 | Pompy i silniki wielotłokowe (przeznaczenie, symbole, budowa, zasada działania)– 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; podstawowe obliczenia pomp i silników hydraulicznych wielotłokowych | 1 |
| W4 | Regulacja prędkości ruchu elementów wykonawczych napędów hydraulicznych – regulacja objętościowa; regulacja dławieniowa; regulacja stopniowa za pomocą kilku pomp. | 1 |
| W5 | Dobór podstawowych parametrów napędu hydraulicznego - dobór ciśnienia; dobór prędkości obrotowej pompy; dobór prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego. | 1 |
| W6 | 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 | | 6 |

ĆWICZENIA

| | | |
|--------------|--|----------|
| Ć1 | Obliczenia wpływu metody regulacji prędkości ruchu elementów wykonawczych na sprawność ogólną napędu hydraulicznego. | 1 |
| Ć2 | Obliczenia podstawowych parametrów napędu hydraulicznego - ciśnienia; prędkości obrotowej pompy; prędkości przepływu cieczy w przewodach napędu hydraulicznego | 1 |
| Razem | | 2 |

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

| | | |
|--------------|--|-----------|
| L1 | Sporządzenie charakterystyki pompy hydraulicznej. | 5 |
| L2 | Uruchamianie i obsługa urządzeń sterowych, mechanizmu zmiany skoku śruby i wybranych urządzeń pokładowych sterowanych hydraulicznie. | 5 |
| Razem | | 10 |

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

| | | |
|----------|---------------------------------|--|
| 1 | Notebook z projektorem. | |
| 2 | Tablica i kolorowe pisaki. | |
| 3 | Eksponaty 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 | 30 | 30 |
| Przygotowanie się do wykładów i ćwiczeń | 10 | 10 |
| Samodzielne opracowanie zagadnień | 5 | 5 |
| Rozwiązywanie zadań domowych | 15 | 15 |
| SUMA GODZIN W SEMESTRZE | 60 | 60 |
| PUNKTY ECTS W SEMESTRZE | 2 | 2 |

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 - zna: rodzaje układów hydraulicznych; zastosowanie napędów hydraulicznych; zalety i wady napędów hydraulicznych.</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> | | | |
| EK4 | 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> | | | |
| EK5 | 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> | | | |
| EK6 | 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> | | | |
| EK7 | 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> | | | |
| EK8 | 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 |

