**Nazwa przedmiotu:**

Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Jerzy Pietrzyk / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe z możliwością wyboru

**Kod przedmiotu:**

MN1A\_46\_02

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 20 h, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 15 h, przygotowanie do zaliczenia - 25 h, razem - 60 h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 20 h, Razem - 20 h = 0,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 300h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie podstawowych pojęć stosowanych w hydraulice i pneumatyce, zagadnień teorii funkcjonowania i budowy napędów hydraulicznych i pneumatycznych oraz podstaw ich projektowania i obliczeń inżynierskich. Zakres tematyczny zajęć praktycznych (laboratoria) umożliwia zdobycie umiejętności związanych z z doborem parametrów użytkowych i funkcjonalnych oraz projektowaniem typowych układów hydrauliki siłowej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Ogólna charakterystyka przedmiotu. Podstawowe definicje napędu hydraulicznego i pneumatycznego, podział, własności powietrza i cieczy, cechy konstrukcyjne, funkcjonalne, zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Przykłady stosowania hydrostatyki i pneumatyki w technice; W2 - Parametry cieczy – ciężar właściwy, gęstość, lepkość dynamiczna, kinematyczna i względna. Jednostki ciśnienia, natężenia przepływu, mocy, wpływ ciśnienia, temperatury i powietrza na własności oleju, prędkość fali ciśnienia, uderzenie hydrauliczne, opory przepływu cieczy przez przewody, szczeliny i opory miejscowe; W3 - Elementy napędów i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego – pompy, sprężarki, silniki obrotowe, siłowniki, zawory, filtry, akumulatory, szybkozłącza, uszczelnienia itd.; W4 - Układy napędowe – podział w zależności od rodzaju obiegu cieczy i rodzaju siłowników (silników), podział w zależności od sposobów podłączenia odbiorników mocy, układy z dodatkowym zasilaniem od akumulatora, układy z blokadą; W5 - Przekładnie hydrostatyczne, ich charakterystki i sprawność; W6 - Sterowanie prędkością ruchu: objętościowe, dławieniowe, sprawność sterowania; W7 - Elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji; W8 - Napęd i sterowanie maszyn rolniczych, serwomechanizmy kierownicze, regulacja ciśnieniowa, położeniowa, układy kopiujące; W9 - Projektowanie i obliczenia instalacji hydraulicznych i pneumatycznych; W10 - Elektronizacja i automatyzacja napędów hydraulicznych i pneumatycznych, przykłady zastosowań, typowe rozwiązania konstrukcyjne, aspekty ekonomiczne i tendencje rozwojowe.

**Metody oceny:**

"Warunkiem zaliczenia wykładu przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium końcowego obejmującego sprawdzenie wiedzy z zakresu zagadnień omawianych podczas wykładów, w tym również wiedzy nabytej samodzielnie przez studenta ze wskazanej przez prowadzącego literatury i innych źródeł.
W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej."

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

"1. Lipski J.: Napędy i sterowanie hydrauliczne, WKiŁ, Warszawa 1981.
2. Mednis W.: Hydrauliczne napędy i ich sterowanie, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1999.
3. Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa, 1997.
4. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. Elementy i układy, WNT, Warszawa 2002.
5. Tomasik E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
6. Polska Norma PN-ISO 1219-1: grudzień 1994. Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Symbole graficzne i schematy układów."

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W03\_01:**

 Zna i rozumie sposób funkcjonowania, budowę, i podstawowe aspekty eksploatacji napędów i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego. Potrafi identyfikować, rozróżniać i charakteryzować systemy mechaniczne wykorzystujące napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, a także ich elementy składowe. Rozróżnia i charakteryzuje relacje i powiązania systemów mechanicznych, mechatronicznych i automatycznych z cechami konstrukcyjnymi i funkcjonalnymi elementów hydrauliki siłowej i pneumatyki.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W05\_01:**

 Zna i potrafi scharakteryzować tendencje rozwojowe w projektowaniu i eksploatacji napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Potrafi identyfikować i dobierać optymalne rozwiązania konstrukcyjne i funkcjonalne napędu hydraulicznego lub pneumatycznego podczas projektowania systemów mechanicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1, W9÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W05\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_02:**

 Potrafi na potrzeby określonych zastosowań napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego, wyszukiwać, analizować i weryfikować informacje zawarte np. w katalogach elementów znormalizowanych, bazach danych oferowanych elementów hydrauliki i pneumatyki oraz właściwie interpretować i oceniać informacje związane z funkcjonującymi w praktyce systemami hydraulicznymi i pneumatycznymi.

Weryfikacja:

Kolokwium (W8÷W9)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U10\_01:**

 Potrafi dostrzegać, rozróżniać i charakteryzować relacje i powiązania w systemach mechanicznych i mechatronicznych podatne na zastosowania układów automatycznego sterowania i kontroli z wykorzystaniem elementów hydrauliki siłowej i pneumatyki.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W3, W9÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U10\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U16\_01:**

 Potrafi zaprojektować prosty system mechaniczny wykorzystujący napęd i sterowanie hydrauliczne lub pneumatyczne (np. napęd siłownika tłokowego lub silnika obrotowego ze sterowaniem prędkością ruchu) wykorzystując do tego celu komputerowe narzędzia inżynierskie przeznaczone do obliczeń i tworzenia dokumentacji rysunkowej (arkusz kalkulacyjny, programy z grupy CAD).

Weryfikacja:

Kolokwium (W3, W6, W8÷W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U16\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02\_01:**

 Ma świadomość i potrafi ocenić wpływ oddziaływania systemów mechanicznych, a w szczególności systemów hydraulicznych na środowisko naturalne w aspektach zagrożeń, ekologii i bezpieczeństwa użytkowania. Wykazuje dbałość o aspekty ekonomiczne wykorzystania hydrauliki i pneumatyki w praktyce.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1÷W2, W10)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K02\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**