

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Pneumatyka i hydraulika
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 6 54-0 _1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Celem przedmiotu jest dostarczenie podstawowej wiedzy o technice napędów pneumatycznych i hydraulicznych, zakresie ich stosowania w budowie maszyn technologicznych i maszyn specjalnego przeznaczenia, właściwościach, podstawach projektowania i sterowania tymi napędami.
C2	Ta baza teoretyczna ma być podstawą do zdobycia umiejętności obejmujących: projektowanie napędu, dobór urządzeń funkcjonalnych, sterowanie napędem zarówno w konstrukcjach autonomicznych jak i złożonych, tzw. rozproszonych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość rysunku technicznego oraz umiejętność posługiwania się katalogami technicznymi.
2	Znajomość praw fizyki dotycząca: właściwości cieczy, przemian termodynamicznych, charakterów przepływów, kinematyki przepływu cieczy, tarcia, rozkładania sił bezwładności.
3	Znajomości podstaw automatyki w zakresie: opisu właściwości statycznych i dynamicznych procesów, modelowania procesów, opisu operatorowego procesów, przedstawiania procesów w postaci schematów blokowych, analizy dynamiki procesów, analiz czasowych i częstotliwościowych sygnałów, sterowania w torze otwartym,

	zamkniętym, kaskadowego, doboru nastaw klasycznych regulatorów P, PI, PD, PID, stosowania urządzeń mikroprocesorowych w sterowaniu, programowania sterowników PLC.
--	--

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna właściwości napędów pneumatycznych i hydraulicznych, ich przeznaczeniu i zakresie stosowania w budowie maszyn, metodach sterowania tymi napędami.
EK 2	Posiada wiedzę dotyczącą sporządzania schematów ideowych sterowania zgodnie ze standardami światowymi, poznaje znaczenie i funkcjonowanie poszczególnych elementów napędu oraz ich właściwości.
EK 3	Zna konstrukcję podstawowych elementów funkcjonalnych napędu oraz ich przeznaczeniem i zasadami sterowania.
EK 4	Zna różne rozwiązania praktycznymi techniki napędów pneumatycznych i hydraulicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Posiadają umiejętność projektowania napędów obejmującą: obliczanie obciążeń zewnętrznych, obliczanie prędkości elementów wykonawczych.
EK 6	Posiadają umiejętność obliczeń: w cieplnych procesach roboczych, poziomu generowanego hałasu i jego zmniejszania.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się
EK 8	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie: zakres stosowania napędów pneumatycznych i hydraulicznych, sterowanie w torze otwartym i zamkniętym, charakterystyki mediów roboczych, zakresy ciśnień dedykowanych poszczególnym konstrukcjom
W2	Schematy ideowe oraz elementy funkcjonalne napędów stosowanych w torze otwartym i zamkniętym, właściwości statyczne i dynamiczne poszczególnych elementów.
W3	Podstawy projektowania napędów: obliczanie obciążeń, wymagania w zakresie prędkości przepływu medium roboczego, obliczanie prędkości urządzeń wykonawczych.

W4	Obliczanie oporów przepływu, akumulowanie energii.
W5	Procesy cieplne, zmniejszanie hałasu.
W6	Podstawowe konstrukcje elementów roboczych i ich przeznaczenie: pompy, silniki liniowe i obrotowe.
W7	Konstrukcje zaworów i rozdzielaczy, zaworów proporcjonalnych, akumulatorów.
W8	Konstrukcje zespołów zasilających oraz napędów hydrostatycznych i hydrodynamicznych.
W9	Konstrukcje urządzeń specjalnych: sprzęgła dużych mocy, systemy przeciążeniowe, systemy chłodzenia i ich właściwości.
W10	Przygotowanie medium roboczego i jego właściwości, stacje przygotowania powietrza, filtracja płynów, właściwości płynów i ich pomiar.
W11	Projektowanie serwonapędów: obliczanie prędkości, obliczanie częstości drgań własnych.
W12	Obliczanie tłumienia, korygowanie tłumienia, obliczanie wzmocnień całkowitych, obliczanie czasów reakcji i ich kształtowanie.
W13	Sterowanie systemami rozproszonymi, sporządzanie wykresów stanów roboczych urządzeń technicznych.
W14	Urządzenia techniczne systemów sterowania rozproszonego: wyspy zaworowe, techniki pomiaru położenia elementów roboczych, systemy przesyłania danych, sterowniki specjalizowane.
W15	Przegląd konstrukcji złożonych napędów pneumatycznych i hydraulicznych.

Forma zajęć – laboratorium

	Treści programowe
L1	Badanie mediów hydraulicznych i pneumatycznych. Przygotowanie mediów hydraulicznych i pneumatycznych.
L2	Budowa prostego układu hydraulicznego.
L3	Metody regulacji prędkości elementów wykonawczych (napęd liniowy i obrotowy). Praca synchroniczna siłowników hydraulicznych.
L4	Pomiar charakterystyk oporów przepływu na elementach hydraulicznych (dławik, rozdzielacz, zawory ciśnieniowe, przewody itp.).
L5	Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych serwonapędu.
L6	Pomiar charakterystyk statycznych i dynamicznych wybranych elementów pneumatycznych (kaskada pneumatyczna, akumulator pneumatyczny).
L7	Elektroniczne układy sterowania stosowane w złożonych układach hydraulicznych i pneumatycznych
L8	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Podstawowe pojęcia: gęstość, ciśnienie hydrostatyczne, siła i ciśnienie,

	jednostki, energia, moc, praca, lepkość, dobór średnicy przepływu, prędkość cieczy, przecieki i opory.
L9	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Siłowniki – prędkość wysuwu, dobór średnicy, przecieki wewnętrzne, współczynnik sprężystości objętościowej, siłowniki specjalne.
L10	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Dobór pompy, sprawność, moc mechaniczna i hydrauliczna, stała i zmienna wydajność, konfiguracja układu.
L11	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zawory, zawory sterujące ciśnieniem, zawory sterujące natężeniem przepływu, łączenie zaworów dławiących, obliczanie ustawień zaworów, siły hydrodynamiczne.
L12	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Silniki hydrauliczne.
L13	Projektowanie układów hydraulicznych i pneumatycznych. Zbiorniki, chłodnice, filtry, akumulatory.
L14	Projektowanie układów pneumatycznych. Zasilanie.
L15	Projektowanie układów pneumatycznych. Układy wykonawcze.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład i wykłady z prezentacją multimedialną
2	Zajęcia laboratoryjne oraz zajęcia laboratoryjne z elementami projektowania

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Protokoły i sprawozdania z doświadczeń laboratoryjnych	100%
O2	Sprawdziany przygotowania do zajęć laboratoryjnych	75%
O3	Zaliczenie pisemne teorii - wykłady	60%

Literatura podstawowa	
1	Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, WNT Warszawa, 1998.
2	Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji WNT Warszawa, 1987.
3	Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny WNT, wyd. 3, Tom I Elementy, Tom II Układy, WNT Warszawa, 1995.
Literatura uzupełniająca	
1	Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. WNT Warszawa 1992, 1997, 2003
2	Normy: PN-73/M-73020, PN-73/M-73022, PN-73/M-73702, PN-78/M-73007 NEQ EN 982:1996, PN-91/M-73001, IDT ISO 5598-1985, PN-ISO 1219

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do wykładu i laboratorium	30
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W14	C1, C2	W1, W6-W10, W14-W15	1	O3
EK 2	MBM1A_W14	C1, C2	W2-W5, W11-12	1	O3
EK 3	MBM1A_W14	C2	W7-W9, W15	1	O3

EK 4	MBM1A_W14	C1	W15, L1-L15	1	O1-O3
EK 5	MBM1A_U01, MBM1A_U02, MBM1A_U21	C2	W2-W4, W12, L8-L15	1, 2	O1-O3
EK 6	MBM1A_U05, MBM1A_U10, MBM1A_U12	C2	L8-L15	2	O1-O2
EK 7	MBM1A_K01	C1, C2	W1-W15, L1- L15	1, 2	O1-O3
EK 8	MBM1A_K02	C1, C2	W1-W15, L1- L15	1, 2	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Krzysztof Przystupa
Adres e-mail:	k.przystupa @pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Automatyizacji, Wydział Mechaniczny