



POLITECHNIKA ŚLĄSKA W GLIWICACH
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Instytut Automatykacji Procesów Technologicznych i
Zintegrowanych Systemów Wytwarzania

STUDIA PODYPLOMOWE

***Komputerowe wspomaganie
konstruowania maszyn i napędów
hydraulicznych i pneumatycznych ze
sterowaniem***

Kierownik studiów podyplomowych:
dr inż. Klaudiusz Klarecki

GLIWICE – 2011/2012

- SPIS TREŚCI –

I.	Opis studiów podyplomowych.....	3
II.	Założenia ogólne studiów podyplomowych.....	4
III.	Ramowy program studiów podyplomowych.....	5
IV.	Szczegółowy program studiów podyplomowych	8
IV. 1.	P1H/P1. Elementy aparatury kontrolno-pomiarowej w wytwarzaniu	8
IV. 2.	P1H/P2. Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych (MES).....	9
IV. 3.	P1H/P3. Projektowanie części maszyn i elementów hydraulicznych przy pomocy programów CAD.....	10
IV. 4.	P1H/P4. Praktyczne zastosowanie MES do analizy części maszyn.....	11
IV. 5.	P1H/P5. Sterowanie numeryczne w maszynach technologicznych	12
IV. 6.	P1H/P6. Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne układów napędowo-sterujących	13
IV. 7.	P1H/P7. Elementy układów hydraulicznych.....	14
IV. 8.	P1H/P8. Dynamika i modelowanie układów hydraulicznych.....	15
IV. 9.	P1H/P9. Technika sterowań proporcjonalnych	16
IV. 10.	P1H/P10. Obliczanie układów napędowych sterowanych w technice proporcjonalnej	17
IV. 11.	P1H/P11. Obsługa serwisowa układów pneumatycznych i hydraulicznych	18
IV. 12.	P1H/P12. Praca końcowa.....	19
V.	Załącznik nr 1 – Kalkulacja.....	20

1. Nazwa studiów

Komputerowe wspomaganie konstruowania maszyn i napędów hydraulicznych i pneumatycznych ze sterowaniem

2. Nazwa Wydziału prowadzącego studia

Wydział Mechaniczny Technologiczny

3. Charakterystyka studium podyplomowego

Studium przeznaczone jest dla magistrów inżynierów i inżynierów, specjalizujących się w konstruowaniu i eksploatacji napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych.

3.1. Ramowy plan i program studiów, zgodnie z wytycznymi Senatu

w załączeniu

4. Czas trwania i system prowadzenia zajęć

2 semestry, studia prowadzone są w systemie zaocznym

5. Przewidywany termin rozpoczęcia zajęć

*zgłoszenia przyjmowane są do 30.09.2010
zajęcia rozpoczynają się cyklicznie po utworzeniu grupy*

6. Warunki rekrutacji

O przyjęciu na studia mogą ubiegać się osoby legitymujące się dyplomem ukończenia studiów wyższych, posiadające tytuł zawodowy licencjata, inżyniera, magistra inżyniera, magistra lub tytuł równorzędny. Kandydaci ubiegający się o przyjęcie na studia składają następujące dokumenty: kwestionariusz osobowy, odpis dyplomu ukończenia studiów wyższych. Warunkiem przyjęcia na studia podyplomowe jest: zawarcie umowy o odpłatności za studia, złożenie dowodu wpłaty za pierwszy semestr studiów.

7. Preliminarz studiów wg ustalonego wzoru kalkulacji kosztów, sporządzony dla minimalnej liczby słuchaczy warunkującej samofinansowanie się studiów (Zał. Nr 1)

8. Zasady odpłatności

studia są płatne semestralnie w ciągu 7 dni od otrzymania umowy

9. Przewidywana liczba uczestników lub limit przyjęć

17 osób

10. Nazwisko i imię, stopień lub tytuł naukowy osoby proponowanej na kierownika studiów spośród osób posiadających co najmniej stopień naukowy doktora, zatrudnionych na pełnym etacie w jednostce prowadzącej studia

dr inż. Klaudiusz Klarecki

ZAŁOŻENIA OGÓLNE STUDIUM PODYPLOMOWEGO

Studium przeznaczone jest dla magistrów inżynierów, magistrów, inżynierów oraz osób z licencjatem specjalizujących się w zagadnieniach związanych z konstruowaniem napędów płynowych, projektowaniem sterowań hydraulicznych i pneumatycznych oraz zajmujących się budową i eksploatacją maszyn.

Zadaniem Studium jest:

- podniesienie kwalifikacji w specjalności wyuczonej w czasie studiów,
- uzupełnienie i aktualizacja wiedzy w związku z postępem wiedzy i techniki,
- zapoznanie słuchaczy z metodyką projektowania sterowań z wykorzystaniem serwozaworów i zaworów proporcjonalnych.

Studium trwa dwa semestry i prowadzone jest systemem zaocznym. O przyjęciu na Studium zdecyduje Komisja Kwalifikacyjna powołana przez Dziekana Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Komisja kieruje się wynikami rozmów z kandydatami. Warunkiem ukończenia Studium będzie uzyskanie wszystkich wymaganych zaliczeń i zdanie przewidzianych programem egzaminów oraz wykonanie i zaliczenie pracy końcowej. Na zakończenie Studium jego uczestnicy otrzymują zaświadczenia ukończenia Studium. Koszty prowadzenia Studium stosownie do odpowiednich zarządzeń pokrywa Zakład Pracy lub Słuchacz.

RAMOWY PROGRAM STUDIÓW: DWUSEMESTRALNEGO STUDIUM PODYPLOMOWEGO
Komputerowego wspomaganie konstruowania maszyn i napędów hydraulicznych i pneumatycznych ze sterowaniem
Rok akademicki 2011/2012; Kierownik Studium: dr inż. Klaudiusz Klarecki

Ozn.	NAZWA PRZEDMIOTU	Punkty ECTS	Sem. I h		Sem. II h			Łącznie h			Opis efektu kształcenia	Sposób weryfikacji efektu kształcenia	Dokumentacja efektu kształcenia
			W	L	W	L	P	W	L	P			
P1H/P1	Elementy aparatury kontrolno-pomiarowej w wytwarzaniu	8	10 ^E	10	-	-	-	10	10	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu
P1H/P2	Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych (MES)	6	10	10	-	-	-	10	10	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie kolokwium pisemnego z wykładu i laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z laboratorium i wykładu
P1H/P3	Projektowanie części maszyn i elementów hydraulicznych przy pomocy programów CAD	6	5 ^E	10	-	-	-	5	10	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu
P1H/P4	Praktyczne zastosowanie MES do analizy części maszyn	6	5	10	-	-	-	5	10	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie kolokwium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z laboratorium i

												pisemnego z wykładu i laboratorium	wykładu
P1H/P5	Sterowanie numeryczne w maszynach technologicznych	6	5 ^E	15	-	-	-	5	15	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu
P1H/P6	Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne układów napędowo-sterujących	2	-	-	5	5	-	5	5	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie kolokwium pisemnego z wykładu i laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z laboratorium i wykładu
P1H/P7	Elementy układów hydraulicznych	6	-	-	10 ^E	10	-	10	10	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu
P1H/P8	Dynamika i modelowanie układów hydraulicznych	4	-	-	5	20	-	5	20	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie kolokwium pisemnego z wykładu i laboratorium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z laboratorium i wykładu
P1H/P9	Technika sterowań	6	-	-	8 ^E	10	-	8	10	-	W	Zaliczenie	Lista

	proporcjonalnych										szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	przedmiotu na podstawie egzaminu pisemnego	obecności, protokół egzaminu
P1H/P10	Obliczanie układów napędowych sterowanych w technice proporcjonalnej	6	-	-	5	20	-	5	20	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu
P1H/P11	Obsługa serwisowa układów pneumatycznych i hydraulicznych	2	-	-	5	5	-	5	5	-	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium	Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu
P1H/P12	Praca końcowa	12	-	-	-	-	10	-	-	10	W szczegółowym opisie przedmiotu na stronie	Zaliczenie pracy na podstawie oceny projektu wykonanego samodzielnie przez słuchacza	Projekt pracy końcowej w wersji drukowanej i elektronicznej z oświadczeniami o samodzielnym wykonaniu pracy
SUMA PUNKTÓW ECTS = 70			35	55	38	70	10	73	125	10	RAZEM = 208 h		

PROGRAM STUDIÓW

P1H/P1. Elementy aparatury kontrolno-pomiarowej w wytwarzaniu – 10h W^E, 10h L, ECTS = 8

Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Jerzy Świder

Cel: Zapewnić słuchaczom pogłębioną wiedzę o sposobach nadzorowania i kontroli procesów technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań nowoczesnych przyrządów pomiarowych.

Program wykładów: Proces technologiczny i jego oprzyrządowanie. Czujniki: optyczne, indukcyjne, ultradźwiękowe, piezoelektryczne, tensometryczne. Wyłączniki mechaniczne. Bezdotykowe człony wejściowe układów pneumatycznych. Układy wykonawcze. Układy sterowania, kontroli i regulacji automatycznej. Nadzorowanie procesu technologicznego. Regulatory przemysłowe (regulator firmy Burkert i firmy Omron). Falowniki. Serwomechanizmy elektryczne i hydrauliczne. Układy i elementy pomocnicze. Standaryzacja. Programowanie. Języki programowania, Sieć ProfiBus.

Program laboratorium: Czujniki pomiarowe i ich charakterystyki. Wzorcowanie czujników. Zastosowania sensorów w układach sterowania. Zastosowania członów wykonawczych w układach sterowania. Regulacja poziomu cieczy w zbiorniku z zastosowaniem regulatora Burkert'a. Regulacja temperatury cieczy w zbiorniku z zastosowaniem regulatora Burkert'a. Regulacja natężenia przepływu cieczy z zastosowaniem regulatora Burkert'a.

Wymagana literatura:

1. Świder J. red.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
2. M. Miłek: Metrologia elektryczna wielkości nielektrycznych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006.
3. A. Kordowicz-Sot - Automatyka i Robotyka. Elementy aparatury kontrolno-pomiarowej, WSiP - 1999.
4. J. Piotrowski: Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa 2009
5. L. Michalski, K. Eckersdorf, J. Kucharski: Termometria. Przyrządy i metody, Wyd. Pol. Łódzkiej, Łódź 1998.
6. E. Romer: Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1978.
7. A. Gajek, Z. Juda: Czujniki, WKiŁ, Warszawa 2009.
8. Materiały dydaktyczne firmy SERC

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na samodzielny dobór, konfigurację i prawidłową eksploatację elementów automatyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem czujników przemysłowych.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu

P1H/P2. Podstawy teoretyczne metody elementów skończonych (MES) – 10h W, 10h L, ECTS = 6

Prowadzący: dr hab. inż. Andrzej Baier, Prof. Pol. Śl.

Cel: Zapoznanie słuchaczy z matematycznymi podstawami metod numerycznych. Zapewnić słuchaczom pogłębioną wiedzę o metodzie elementów skończonych oraz o jej zastosowaniach.

Program wykładów: Koncepcja metody elementów skończonych. Macierzowy zapis wielkości wektorowych i tensorowych. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Warunki początkowo-brzegowe. Elementy płytowe i powłokowe. Macierze sztywności elementów w układzie lokalnym i globalnym. Techniki MES w zagadnieniach stateczności i dynamiki konstrukcji. Zagadnienie kontaktu. Struktura programu metody elementów skończonych (MES).

Program laboratorium: Ogólna koncepcja, budowa i możliwości programu narzędziowego MES. Zapoznanie się z programem na przykładzie analizy statycznej płaskiego elementu. Rodzaje elementów w programie narzędziowym i zasady ich wyboru. Budowanie układu elementów skończonych. Wprowadzanie więzów kinematycznych i obciążeń. Ocena i sposób prezentacji wyników. Analiza naprężeń cieplnych; Analiza zjawisk kontaktowych.

Wymagana literatura:

1. Zienkiewicz O.C.: Metoda elementów skończonych, Arkady W-wa 1972
2. J. Kruszewski, E. Wittbrodt: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym. Tom I – zagadnienia liniowe. WNT Warszawa 1992
3. J. Kruszewski, E. Wittbrodt, Z. Walczyk: Drgania układów mechanicznych w ujęciu komputerowym. Tom II – zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 1993
4. E. Majchrzak, B. Mochnecki: Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
5. R. Bąk, T. Burczyński: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. WNT Warszawa 2001
6. Zienkiewicz, O.C.; Taylor, R.L.: Finite Element Method (5th Edition) Volume 1 - The Basis. Butterworth Heinemann London 2000

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na analizę modelowanego obiektu, przyjęcie właściwego dla tego obiektu i zjawisk w nim występujących, rodzaju analizy metodą MES (liniowa, nieliniowa...) oraz typu elementów skończonych. Samodzielnie potrafi przyjąć odpowiednie warunki początkowe i brzegowe oraz określić, czy model MES jest prawidłowo uwarunkowany. Ponadto potrafi właściwie zinterpretować otrzymane w efekcie obliczeń wyniki.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P3. Projektowanie części maszyn i elementów hydraulicznych przy pomocy programów CAD – 5h W^E, 10h L, ECTS = 6
Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Piotr Gendarz

Cel: Przypomnienie i pogłębienie wiedzy z PKM. Wskazanie zalet projektowania i konstruowania wspomaganego systemami komputerowymi w powiązaniu z tworzeniem uporządkowanych rodzin konstrukcji.

Program wykładów: Metodologia konstruowania. Proces projektowo-konstrukcyjny: formy zapisu systemu, formy zapisu konstrukcji, wirtualne biuro pr-ks. Charakterystyka programów graficznych: programy graficzne klasy PC, zaawansowane programy graficzne. Zastosowanie uporządkowanych rodzin konstrukcji hydrauliki przemysłowej: rodzaje uporządkowanych rodzin konstrukcji, proces tworzenia uporządkowanych rodzin konstrukcji, wspomagane komputerowo korzystanie z uporządkowanych rodzin konstrukcji, prezentacja systemu modułowego siłowników hydraulicznych.

Program laboratorium: Wyszukiwanie informacji dotyczącej konstrukcji układów hydraulicznych w sieci INTERNET. Dobór parametrów zamodelowanie konstrukcji wałka. Parametryzacja konstrukcji wybranego układu hydrauliki przemysłowej. Opracowanie konstrukcji siłownika hydraulicznego na podstawie systemu modułowego konstrukcji.

Wymagana literatura:

1. Gendarz P.: Aplikacje programów graficznych w uporządkowanych rodzinach konstrukcji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1998
2. Pod red. Knosali R.: Komputerowe systemy projektowania maszyn. Skrypt Politechniki Śląskiej nr 1963
3. Winkler T.: Komputerowy zapis konstrukcji. WNT Warszawa 1997
4. Chlebus E.: Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. WNT Warszawa 2000
5. dokumentacja programu NX7.5

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na samodzielne projektowanie i konstruowanie wspomagane zaawansowanym programem graficznym klasy CAD/CAM/CAE NX7.5 takich elementów hydraulicznych jak siłowniki, bloki sterujące itp.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu

P1H/P4. Praktyczne zastosowanie MES do analizy części maszyn – 5h W, 10h L, ECTS = 6

Prowadzący: dr inż. Piotr Ociepka, dr inż. Cezary Grabowik

Cel: Zapoznanie słuchaczy z realizacją symulacji MES w celu określenia własności statycznych i dynamicznych obiektów. Powiązanie analiz termicznych z analizą wytrzymałościową.

Program wykładów: Podstawy MES. Tworzenie modeli prętowych. Tworzenie modeli płaskich. Tworzenie modeli bryłowych. Analizy statyczne i dynamiczne. Analizy liniowe i nieliniowe. Analiza zjawisk kontaktowych. Analizy termiczne.

Program laboratorium: Zastosowanie MES-u do analizy wytrzymałości elementów maszyn (CATIA 5). Analizy liniowe i nieliniowe elementów maszyn (MSC Patran/Nastran). Analiza zjawisk kontaktowych (CATIA 5, MSC Patran/Nastran). Zastosowanie MES do analizy wytrzymałościowej współpracujących elementów maszyn (CATIA 5, MSC Patran/Nastran). Analizy termiczne elementów maszyn (CATIA 5, MSC Patran/Nastran).

Wymagana literatura:

1. Zienkiewicz O.C., Taylor R., Zhu J.: Finite Element Method: Its Basis & Fundamentals, 2005
2. Gawroński W., Kruszewski J.: Metoda elementów skończonych w dynamice konstrukcji, Arkady 1984
3. Rakowski G, Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej 2005
4. dokumentacja oprogramowania CATIA
5. dokumentacja oprogramowania MSC Patran/Nastran
6. Orłoś Z., i inni.: Naprężenia cieplne, PWN W-wa 1991

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na samodzielne posługiwanie się systemami klasy CAD/CAM/CAE lub specjalizowanymi w celu przeprowadzenia analizy statycznej, dynamicznej i termicznej metodą MES.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P5. Sterowanie numeryczne w maszynach technologicznych – 5h W^E, 10h L, ECTS = 6

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Edward Tomasiak

Cel: Przypomnienie i pogłębienie wiedzy z zakresu sterowań, ze szczególnym uwzględnieniem sterowań numerycznych maszyn technologicznych oraz sterowników swobodnie programowalnych.

Program wykładów: Automatykacja procesów technologicznych. Sterowanie sekwencyjne. Sterowanie w funkcji drogi i w funkcji czasu. Oprzyrządowanie procesów technologicznych. Serwomechanizmy jako podzespoły napędowe maszyn technologicznych. Parametry technologiczne i geometryczne procesu technologicznego. Sterowanie punktowe, odcinkowe i złożone. Sterowanie: NC, CNC, DNC, PLC i ACC.

Program laboratorium: Opracowanie planu sterowania sekwencyjnego dla dowolnego procesu technologicznego; wytypowanie oprzyrządowania i sprecyzowanie warunków logicznych. Oprogramowania STEP 7 v.5 do programowania sterowników logicznych Siemens Simatic S7 300: budowa programu, konfiguracja, zasady obsługi, definiowanie projektu (programu sterownika), konfiguracja sprzętowa (hardwarowa) sterownika Simatic S7 300 oraz jego wejść i wyjść, tworzenie programu sterownika Simatic S7 300 w języku drabinkowym dla podanego zadania sterowania, połączenie sterownika z komputerem (programatorem), transmisja programu i jego testowanie. Automatykacja przykładowych procesów technologicznych realizowanych w zakładach przemysłowych. Testowanie układów sterowania w programach symulacyjnych (FluidSIM-P) oraz w sposób praktyczny na tablicy montażowej.

Wymagana literatura:

1. Świder J. red.: Sterowanie i automatykacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
2. Świder J., Wszolek G.: Metodyczny zbiór zadań laboratoryjnych i projektowych ze sterowania procesami technologicznymi. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
3. Kosmol J.: Automatykacja obrabiarek i obróbki skrawaniem. WNT, Warszawa 1995
4. A.Kolka, J.Kosmol, H.Słupik; Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie, skrypt nr 2233, Wyd.Pol.Śl., Gliwice 2001

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na samodzielne tworzenie programów dla sterowników PLC w języku LD oraz potrafi modyfikować program obróbki w kodzie ISO.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu

P1H/P6. Elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne układów napędowo-sterujących – 5h W, 5h L, ECTS = 2

Prowadzący: dr inż. Klaudiusz Klarecki, dr inż. Edward Barbachowski

Cel: Zapoznanie słuchaczy z budową, działaniem i zastosowaniami elementów i układów pneumatycznych i elektropneumatycznych. Wprowadzenie do projektowania układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

Program wykładów: Wprowadzenie podstawowych pojęć z zakresu pneumatyki i elektropneumatyki, wraz z dokładnym opisem pneumatycznych i elektropneumatycznych elementów wykonawczych i sterujących stosowanych w przemysłowych systemach sterowania. Elementy przygotowania powietrza, siłowniki jednostronnego i dwustronnego działania, elementy sterujące przepływem i ciśnieniem powietrza, zawory rozdzielające pneumatyczne. Budowa i zasada działania elementów elektrycznych i elektropneumatycznych, stosowanych do budowy układów realizujących funkcje automatyzacji, robotyzacji i sterowania w wytwarzaniu, ze szczególnym uwzględnieniem elementów, stanowiących wyposażenie Laboratorium Automatyki, Mechatroniki i CIM (w Instytucie Automatykacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania). Założenia programu FluidSim-P..

Program laboratorium: Wyznaczanie podstawowych charakterystyk statycznych elementów pneumatycznych. Budowa i sprawdzanie laboratoryjnych układów napędowych. Wykorzystanie programu FluidSim-P do syntezy i analizy pneumatycznych i elektropneumatycznych układów napędowo-sterujących. Projektowanie i analiza układów pneumatycznych na tablicach montażowych.

Wymagana literatura:

1. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1994
2. Świder J. red.: Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
3. Świder J., Wszolek G.: Metodyczny zbiór zadań laboratoryjnych i projektowych ze sterowania procesami technologicznymi. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003
4. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę o elementach i układach pneumatycznych i elektropneumatycznych, pozwalającą na ich prawidłowe eksploataowanie, usuwanie drobnych niesprawności oraz samodzielne projektowanie prostych układów.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P7. Elementy układów hydraulicznych – 10h W^E, 10h L, ECTS = 6
Prowadzący: dr inż. Klaudiusz Klarecki, dr inż. Edward Barbachowski

Cel: Przekazanie wiedzy z zakresu elementów hydrauliki siłowej, ze szczególnym uwzględnieniem rodzajów i zastosowań zaworów hydraulicznych.

Program wykładów: Przypomnienie podstawowych wiadomości o napędach hydrostatycznych: prawo Pascala, prawo Bernoulliego. Własności cieczy hydraulicznych. Elementy układów hydraulicznych. Pompy wyporowe, zasada działania, podział pomp, zalety i wady poszczególnych typów pomp wyporowych, zastosowania, charakterystyki statyczne pomp i podstawowe zależności do ich doboru. Siłowniki i silniki hydrauliczne obrotowe, zasada działania, podział siłowników, podział silników hydraulicznych obrotowych, zalety i wady poszczególnych typów siłowników i silników hydraulicznych, zastosowania, charakterystyki statyczne silników hydraulicznych obrotowych, podstawowe zależności do doboru siłowników i silników hydraulicznych obrotowych. Układy hydrauliczne ze sterowaniem objętościowym i dławieniowym; zalety i wady. Zawory sterujące ciśnieniem, zasada działania, rodzaje i budowa; dobór zaworów ciśnieniowych. Zawory sterujące natężeniem przepływu, zasada działania, rodzaje i budowa; dobór zaworów. Zawory sterujące kierunkiem przepływu, zasada działania, rodzaje i budowa; dobór rozdzielaczy; zawory zwrotne i zwrotne sterowane, zawory logiczne, rozdzielacze zaworowe. Tendencje rozwojowe w napędach hydraulicznych.

Program laboratorium: Elementy pomiarowe w napędach hydraulicznych. Charakterystyki pompy wyporowej. Charakterystyki zaworu przelewowego. Charakterystyki zaworu dławiącego. Charakterystyki regulatora przepływu..

Wymagana literatura:

1. Stryczek S.: Napęd hydrostatyczny. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1992
2. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
3. Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998
4. Praca zbiorowa: Laboratorium napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1988, skrypt nr 1339

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę pozwalającą na samodzielny dobór hydraulicznych elementów funkcjonalnych w celu realizacji zadanych funkcji układu hydraulicznego. Zna również podstawy tworzenia układów hydraulicznych z wykorzystaniem w/w elementów.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu

P1H/P8. Dynamika i modelowanie układów hydraulicznych – 5h W, 20h L, ECTS = 4

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Edward Tomasiak

Cel: Zapoznanie słuchaczy z metodyką modelowania elementów i układów hydraulicznych oraz aplikacjami komputerowymi.

Program wykładów: Podstawowe wiadomości z zakresu dynamiki ciał sztywnych. Efekty ściśliwości cieczy roboczych w napędach hydraulicznych. Bilans przepływów. Siły w elementach napędów hydraulicznych. Równania opisujące działanie elementów i układów hydraulicznych. Stany przejściowe w elementach napędów hydraulicznych – zależności matematyczne, przykłady rozwiązań. Analiza charakterystyk częstotliwościowych elementów i układów hydraulicznych. Modelowanie elementów i układów hydraulicznych.

Program laboratorium: Środowisko Matlab/Simulink – ogólny opis i zastosowania, podstawowe biblioteki pakietu Simulink. Modelowanie układu masowo-sprężystego z wymuszeniem siłowym bez tłumienia, z tłumieniem wiskotycznym, z tłumieniem tarciami suchym. Modelowanie siłownika hydraulicznego. Modelowanie zaworu przelewowego sterowanego bezpośrednio. Modelowanie układu z siłownikiem i zaworem przelewowym.

Wymagana literatura:

1. Palczak E.: Dynamika elementów i układów hydraulicznych. Ossolineum, Wrocław 1999
2. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995
3. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
4. Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2004

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu potrafi samodzielnie opracować model fizyczny elementu lub prostego układu hydraulicznego ze świadomością przyjętych założeń upraszczających. Na jego podstawie umie utworzyć modele: matematyczny i komputerowy, a następnie poddać ten ostatni analizie..

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P9. Technika sterowań proporcjonalnych – 8h W^E, 10h L, ECTS = 6
Prowadzący: prof. dr hab. inż. Edward Tomasiak

Cel: Przekazanie wiedzy z zakresu elementów proporcjonalnych hydrauliki siłowej, budowy zaworów proporcjonalnych i serwozaworów oraz ich własności statycznych i dynamicznych.

Program wykładów: Istota sterowania proporcjonalnego. Przetworniki elektromechaniczne. Układy sterowania i regulacji. Zawory proporcjonalne ciśnienia, rozdzielacze i regulatory proporcjonalne. Serwozawory. Dobór elementów proporcjonalnych do układu napędowego: sztywność i pulsacja układu hydraulicznego, optymalne wzmocnienie oraz czas rozruchu i hamowania. Charakterystyki częstotliwościowe.

Program laboratorium: Charakterystyki przetworników elektromechanicznych. Charakterystyki zaworu proporcjonalnego ciśnienia w układzie sterowania i regulacji automatycznej. Charakterystyka rozdzielacza proporcjonalnego. Badanie stanów przejściowych układów sterowanych proporcjonalnie.

Wymagana literatura:

1. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995
2. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
3. Praca zbiorowa: Vademecum Hydrauliki tom 2. Mannesmann Rexroth GmbH, Lohr am Main 1987
4. katalogi elementów proporcjonalnych hydrauliki siłowej

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu posiada wiedzę o serwozaworach, zaworach proporcjonalnych oraz wzmacniaczach proporcjonalnych, pozwalającą na ich prawidłową eksploatację i diagnozowanie. Zna również podstawy serwisowania elementów proporcjonalnych.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Egzamin pisemny po zaliczeniu pisemnym laboratorium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami z laboratorium, protokół egzaminu

P1H/P10. Obliczanie układów napędowych sterowanych w technice proporcjonalnej – 5h W, 20h L, ECTS = 6

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Edward Tomasiak

Cel: Dogłębne zapoznanie słuchaczy z metodyką doboru zaworów proporcjonalnych dla układów hydraulicznych bez sprzężenia położeniowego i ze sprzężeniem położeniowym, oraz doбором optymalnych nastaw części elektronicznej.

Program wykładów: Kryteria doboru rozdzielaczy proporcjonalnych. Dobór rozdzielaczy proporcjonalnych do układu napędowego z silnikiem hydraulicznym obrotowym lub siłownikiem w układzie sterowania. Dobór rozdzielaczy proporcjonalnych do układu napędowego z silnikiem hydraulicznym obrotowym lub siłownikiem w układzie regulacji automatycznej. Dobór serwozaworów dla układów napędowych stosowanych w dynamicznych procesach technologicznych.

Program laboratorium: Dobór rozdzielacza proporcjonalnego do napędu hydraulicznego z siłownikiem. Dobór rozdzielacza proporcjonalnego do napędu z silnikiem hydraulicznym obrotowym. Wyznaczanie dopuszczalnych wartości ramp czasowych dla w/w układów. Dobór rozdzielacza proporcjonalnego regulacyjnego lub serworozdzielacza dla hydraulicznego serwonapędu liniowego. Wyznaczanie optymalnej wartości współczynnika K_v i wzmocnienia w torze wzmacniacza proporcjonalnego.

Wymagana literatura:

1. Praca zbiorowa: Vademecum Hydrauliki tom 2. Mannesmann Rexroth GmbH, Lohr am Main 1987
2. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
3. Palczak E.: Dynamika elementów i układów hydraulicznych. Ossolineum, Wrocław 1999
4. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu potrafi samodzielnie dobrać zawór proporcjonalny lub serwozawór dla napędu lub serwonapędu liniowego i obrotowego. Potrafi również wyznaczyć optymalne nastawy wzmacniacza proporcjonalnego oraz dopuszczalną wartość ramp czasowych.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P11. Obsługa serwisowa układów pneumatycznych i hydraulicznych – 5h W, 5h L, ECTS = 2

Prowadzący: prof. dr hab. inż. Edward Tomasiak

Cel: Zapoznanie słuchaczy z praktycznymi aspektami diagnozowania i serwisowania elementów i układów hydraulicznych.

Program wykładów: Prace serwisowe przy obsłudze układów napędowych. Analiza niesprawności hydraulicznych i pneumatycznych układów napędowych. Zestawienie niesprawności z ich objawami i wykrywanie usterek w układach napędowych.

Program laboratorium: Obsługa serwisowa pomp, silników i pozostałych elementów hydraulicznych. Wymiana uszczelnień na przyłączach i połączeniach. Demontaż elementów hydraulicznych i pneumatycznych w celu usunięcia niesprawności. Warunki czystości przy montażu.

Wymagana literatura:

1. Tomasiak E.: Napędy i sterowania hydrauliczne i pneumatyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
2. katalogi producentów elementów hydraulicznych

Opis efektu kształcenia

Słuchacz po zaliczeniu przedmiotu potrafi samodzielnie zdiagnozować element lub prosty układ hydrauliczny, wskazać przyczyny wystąpienia wykrytych niesprawności oraz zaproponować metody ich usunięcia.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Zaliczenie przedmiotu na podstawie pisemnego kolokwium

Dokumentacja efektu kształcenia

Lista obecności, lista z wynikami kolokwium z wykładu i laboratorium

P1H/P12. Praca końcowa – 10h P, ECTS = 12

Prowadzący:

Cel: Wykazanie przez słuchaczy umiejętności w zakresie projektowania i konstruowania elementów i układów hydraulicznych lub modelowania i diagnostyki układów hydraulicznych.

Tematyka pracy: Temat pracy może być zaproponowany przez zakład pracy Słuchacza studiów i powinien dotyczyć zagadnień, którymi zajmuje się on w pracy zawodowej.

Temat pracy może dotyczyć rozwiązania wybranego fragmentu większej całości rozwiązania problemu potraktowanego przez dyplomanta ogólnie.

Pracochłonność pracy ocenia się na około 200 godz.

Realizacja pracy przebiega w całym okresie studiów, przy czym zakończenie prac koncepcyjnych powinno zakończyć się w przewidzianym terminie.

Zakres pracy: Temat i zakres pracy należy uściślić z promotorem.

W trakcie opracowywania tematu pracy powinny być wzięte pod uwagę różne aspekty techniczne, jak: konstrukcyjne, technologiczne, eksploatacyjne, ekonomiczne, organizacyjne, itp. Praca powinna zawierać zwięzłe wyciągi norm, informacje podane w formie tabelaryzowanej lub postaci wykresów, zwięzłą formę opisów. W oparciu o przyjęte po uzgodnieniu z prowadzącym kryteria należy opracować projekt koncepcyjny. Główna część pracy końcowej powinna świadczyć o znajomości tematu i być przydatną pod względem inżynierskim. Opracowanie powinno być zakończone wnioskami dotyczącymi stopnia wyczerpania tematu, celowości kontynuacji tematu oraz możliwości jego wdrożenia wraz z efektami z tego wynikającymi.

Wymagana literatura:

- do ustalenia z promotorem

Opis efektu kształcenia

Samodzielność Słuchacza w rozwiązywaniu problemów inżynierskich z zakresu konstruowania i eksploatacji napędów i sterowań hydraulicznych i pneumatycznych.

Sposób weryfikacji efektu kształcenia

Komisyjna ocena pracy końcowej

Dokumentacja efektu kształcenia

Praca końcowa w wersji tradycyjnej i elektronicznej

KALKULACJA KOSZTÓW
Symbol: SPD-/2011/RMT

Studiów podyplomowych w zakresie Komputerowego wspomagania konstruowania maszyn i napędów hydraulicznych i pneumatycznych ze sterowaniem trwających od 01.10.2011 do 30.09.2011

I.	<u>Koszty bezpośrednie</u>	
1.	Osobowy fundusz płac	
	w tym:	
	dodatek za kierownictwo	
	A – kwota dodatku za 1-mc	500,00 zł
	B – liczba miesięcy	12
	A x B	6 000,00 zł
2.	Bezosobowy fundusz płac	
	w tym:	
	a) zajęcia dydaktyczne:	31 730,00 zł
	b) inne: (osoby wymienione z nazwiska)	3 700,00 zł
3.	Składka na ZUS oraz Fundusz Pracy	7 308,25 zł
4.	Zakładowy Fundusz Świadczeń Socjalnych	336,60 zł
5.	Materiały	3 479,89 zł
6.	Usługi
7.	Inne koszty bezpośrednie
	Razem koszty bezpośrednie	52 554,74 zł
II.	<u>Koszty pośrednie</u>	
1.	Koszty wydziałowe	13 138,69 zł
2.	Koszty ogólnouczelniane	6 306,57 zł
	Razem koszty pośrednie	19 445,25 zł
III.	KOSZTY OGÓŁEM (I + II)	72 000,00 zł
IV.	ZYSK	0,00 zł (po uzgodnieniu z P. Dziekanem)
V.	SUMA KOSZTÓW	72 000,00 zł

Liczba słuchaczy: 20

Koszt na jednego słuchacza: 3 600,00 zł

Kwestor

Kierownik Studiów Podyplomowych

dr inż. Klaudiusz Klarecki

Prorektor ds. Dydaktyki

Dziekan Wydziału