



Automatyka użytkowa

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Komputerowo Wspomagana Inżynieria Materiałów Budowlanych Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/2025 Kod przedmiotu CKWIS.li20.15448.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie
Koordynator przedmiotu	Krzysztof Mars	
Prowadzący zajęcia	Krzysztof Mars, Karol Kyzioł	
Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 30	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej układów regulacji automatycznej, w których istotnym elementem jest dobór odpowiedniego algorytmu sterowania uwzględniający właściwości dynamiczne obiektu regulacji, rodzaj zadania (regulacja stałowartościowa, programowa, i in.), a także kryteria związane z jakością regulacji i stabilnością układu. W trakcie wykładu studenci mają okazję zapoznać się z zagadnieniami dotyczącymi teorii sterowania, a także z praktycznymi rozwiązaniami, które występują w zautomatyzowanych systemach wytwarzania. W ramach ćwiczeń projektowych wykonywane są obliczenia w pakiecie Matlab-Simulink, których celem jest analiza podstawowych właściwości układów regulacji automatycznej.
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	podstawowe pojęcia przydatne do opisu działania układów regulacji automatycznej wykorzystujących podstawowe algorytmy sterowania. Potrafi dobrać ustawienia regulatora w oparciu o rodzaj realizowanego zadania i właściwości obiektu regulacji. Posiada wiedzę dotyczącą praktycznych możliwości realizacji sterowania w oparciu o nowoczesne systemy komputerowe znajdujące zastosowanie w przemyśle materiałów budowlanych.	KWI1A_W05	Wykonanie projektu, Sprawozdanie
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	opisać właściwości podstawowych elementów występujących w układach regulacji automatycznej przy pomocy charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. Student potrafi opisać działanie prostego układu regulacji automatycznej w oparciu o analizę modeli uzyskanych przy pomocy pakietu MatLab-Simulink. Student potrafi określić wpływ ustawień regulatora na właściwości eksploatacyjne układów regulacji automatycznej.	KWI1A_U02	Wykonanie projektu, Sprawozdanie
U2	Student potrafi zaplanować eksperymenty, wykonać model układu, przeprowadzić analizę uzyskanych wyników symulacji, zaprezentować rezultaty obliczeń i wyciągnąć na ich podstawie poprawne wnioski.	KWI1A_U02	Wykonanie projektu, Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	oceny korzystnego wpływu automatyzacji na efektywność działania współczesnych systemów produkcyjnych.	KWI1A_K01	Wykonanie projektu, Sprawozdanie
K2	podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w obszarze zarządzania technologiami wytwarzania materiałów ceramicznych.	KWI1A_K01	Wykonanie projektu, Sprawozdanie

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przyswojenie treści programowych dla tego modułu umożliwia zapoznanie z: podstawowymi pojęciami z zakresu automatyki, możliwościami sterowania i regulacji, oraz urządzeniami automatyki przemysłowej. Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowanie w automatyce. Definicja transmitancji operatorowej. Definicja transmitancji widmowej. Charakterystyki statyczne i czasowe obiektów automatyki. Doświadczalne wyznaczanie charakterystyk dynamicznych. Sterowanie w układzie

otwartym i zamkniętym. Zagadnienia związane ze stabilnością układów regulacji automatycznej. Kryteria stabilności. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów regulacji automatycznej. Modelowanie systemów dynamicznych. Badanie symulacyjne układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/SIMULINK. Aparatura automatyzacji. Elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne urządzenia automatyki przemysłowej: siłowniki, nastawniki, wzmacniacze, zawory, czujniki pomiarowe. Pomiary temperatury, ciśnienia, poziomu, natężenia przepływu i składu. Przetworniki parametryczne i generacyjne. Pomiary i akwizycja danych w przemyśle materiałów budowlanych. Omawiane zagadnienia są uzupełniane przykładami pochodzącymi z wielopoziomowych systemów sterowania znajdujących szerokie zastosowanie we współczesnych systemach wytwarzania.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	30
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10
Dodatkowe godziny kontaktowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 45

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Pojęcia podstawowe. Obiekt regulacji. Układ regulacji automatycznej. Klasyfikacje układów regulacji automatycznej. Podstawowe człony w automatyce. Przekształcanie schematów blokowych. 2. Opis układu dynamicznego w przestrzeni stanów. Definicja transmitancji operatorowej. Definicja transmitancji widmowej. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe obiektów automatyki. Doświadczalne wyznaczanie charakterystyk dynamicznych. 3. Układy sterowania. Sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym. Zagadnienia związane ze stabilnością układów regulacji automatycznej. Kryteria stabilności. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów regulacji automatycznej. 4. Algorytmy regulacji. Klasyfikacja regulatorów. Wpływ nastaw regulatora na działanie układu regulacji automatycznej. Regulator dwustawny. Regulator proporcjonalny P. Regulator całkujący I. Regulator proporcjonalno – całkujący PI. Regulator proporcjonalno – różniczkujący PD. Regulator proporcjonalno – całkujący – różniczkujący PID. Dobór typu regulatora do realizowanego sterowania. Metody doboru nastaw regulatora z uwzględnieniem wskaźników jakości regulacji. Autoadaptacja. 5. Wybrane zagadnienia dotyczące użytkowych właściwości aparatury automatyzacji wykorzystywanej we współczesnych systemach produkcyjnych. Elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne urządzenia automatyki przemysłowej. Schemat sprzętowy sterowników wielofunkcyjnych i sterowników PLC. Moduły: Wej./Wyj., CPU, PS, specjalizowane. Programowanie sterowników PLC. 6. Czujniki pomiarowe. Pomiar temperatury, ciśnienia, poziomu, natężenia przepływu i składu chemicznego. Przetworniki parametryczne i generacyjne. Przetworniki inteligentne. Współpraca przetworników z układami PLC (ang. Programmable Logic Controller). Pomiar i akwizycja danych w przemyśle ceramicznym. Rozproszone systemy kontrolno pomiarowe (Advantech, moduły ADAM serii 4018, 4050, 4052, 4060 i 5000). 7. Eksploatacja zautomatyzowanych systemów wytwarzania w przemyśle materiałów budowlanych.	W1, U1, U2, K1, K2	Wykład
2.	1-2. Wprowadzenie do programu MATLAB-Simulink. 3. Wyznaczanie charakterystyk skokowych podstawowych elementów automatyki. 4. Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych podstawowych elementów automatyki. 5. Badanie właściwości dynamicznych modelu elementu oscylacyjnego. 6. Badanie właściwości użytkowych układów regulacji automatycznej. 7. Badanie właściwości regulatorów. 8. Algorytmy regulacji. 9. Regulator dwustawny. 10. Regulator trójpółożeniowy. 11-14. Przygotowanie projektu. 15. Prezentacja projektu.	U1, U2, K1, K2	Ćwiczenia projektowe

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Wykład, Metoda projektowa (ang. Project Based Learning), Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład		
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie projektu, Sprawozdanie	Wykonanie sprawozdań, wykonanie projektu

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Obowiązkowa obecność na zajęciach projektowych, wykonanie projektu, wykonanie sprawozdań

Sposób obliczania oceny końcowej

ocena końcowa = $0,75 \cdot \text{ocena projektu} + 0,25 \cdot \text{ocena sprawozdań}$

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Konsultacje, w uzasadnionych przypadkach możliwość odrobienia zajęć z inną grupą.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Literatura

Obowiązkowa

1. „Podstawy automatyki” T. 1, T.2, Janusz Kowal, AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2007
2. „Podstawy automatyki : materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych”, Marian Sokół, Kraków AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2005
3. „Podstawy automatyki”, Tadeusz Mikulczyński, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1998
4. „Podstawy automatyki, M. Żelazny, PWN, W-wa 1976
5. „Materiały pomocnicze do przedmiotu podstawy automatyki, L. Płonecki, Politech. Świętokrzyska, Kielce 1997
6. „Podstawy automatyki”, E. Mazur i in., Wyd. Polit. Częstoch., Częstochowa 1995
7. „Ćwiczenia laboratoryjne z modelowania i symulacji układów mechanicznych w programie Matlab – Simulink”, H. Achtelek i in., Politechnika Opolska, Opole 2005

Dodatkowa

1. „Programowanie sterowników przemysłowych” Jerzy Kasprzyk, Warszawa Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006
2. „Regulatory i układy automatyki”, Jerzy Brzózka, Warszawa Mikom, 2004
3. „Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowanie”, A. Zalewski in., Wyd. Nakom, Poznań, 1999
4. „Laboratorium z podstaw automatyki”, J. Diaczuk i in., WSI, Koszalin 1993
5. „Przykłady i ćwiczenia w programie Simulink”, W. Regel, Wyd. Mikom, W-wa 2004

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
KWI1A_K01	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, krytycznie ocenia posiadaną wiedzę, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
KWI1A_U02	Potrafi stosować informatyczne narzędzia do rozwiązywania problemów inżynierskich, przygotowania opracowania, analizy oraz prezentacji wyników
KWI1A_W05	Ma wiedzę z obszaru obsługi komputerów, systemów operacyjnych, elektronicznych systemów pomiarowych. Zna techniki obliczeniowe i podstawy programowania