

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Urządzenia automatyki (AiRAu>SI6-UA-19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Automatic control instrumentation

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau1/course/view.php?id=20>

Skrócony opis:

Celem zajęć jest nauczanie studentów podstaw analizy i syntezy urządzeń automatyki przemysłowej. Omawiane są wszystkie typy urządzeń automatyki jednak szczególną uwagę poświęca się urządzeniom wykonawczym.

Opis:

Wykład

Podstawy teoretyczne mechatroniki. Charakterystyki statyczne. Własności dynamiczne. Podstawowe struktury sprzętowe układów regulacji i sterowania. Analogowy i cyfrowy transfer informacji. Transmitancje. Podstawowe elementy urządzeń automatyki. Analogie pomiędzy elementami pneumatycznymi, elektrycznymi, mechanicznymi i cieplnymi. Transformatory. Silniki. Charakterystyczne nieliniowości w urządzeniach automatyki. Inżynierska interpretacja stabilności i przebiegów przejściowych. Podstawowe mody. Opis elementów dynamicznych liniowych i nieliniowych. Wykorzystanie idei sprzężenia zwrotnego w urządzeniach automatyki. Historyczne układy automatyki. Regulator przepływu Ktesibiousa (3 wiek pne), spłuczka WC.

Urządzenia wykonawcze. Struktury: pozycjoner-siłownik-nastawnik. Bierne sterowanie przepływem płynu. Zawory i ich charakterystyki. Rodzaje zaworów. Dobór współczynnika K_v (C_v) podstawy teoretyczne. Charakterystyki liniowe, stałoprocentowe, szybko-otwierające. Dobór charakterystyki do obiektu.

Siłowniki. Siłownik pneumatyczny, pozycjonery. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Pozycjonery inteligentne. Siłowniki elektryczne, serwomechanizmy. Regulatory krokowe i sterowanie silnikiem stałoprądowym. Siłowniki hydrauliczne. Elementy sterujące. Silniki hydrauliczne. Serwomechanizmy hydrauliczne.

Elementy wykonawcze czynne. Pompy perystaltyczne. Dobór głowicy i przewodu. Pompy dozujące tłokowe. Inteligentne sterowniki pomp dozujących. Dozowanie materiałów sypkich. Sterowanie dostarczanej energii –przetwornice częstotliwości. Sterowanie z modulacją szerokości impulsu.

Urządzenia pomiarowe. Sensory i czujniki. Podstawowe czujniki dla potrzeb automatyki. Czujniki temperatury, ciśnienia i poziomu. Przetworniki. Podłączenie sygnałów analogowych. Wykorzystanie Internetu i WWW we współczesnej transmisji informacji. Transmisja bezprzewodowa i jej perspektywy ewentualnej dominacji. Przetworniki inteligentne (SMART).

Sterowniki i regulatory – dane ogólne. Ogólny schemat sterownika mikroprocesorowego. Algorytm i regulator PID. Ograniczenie sygnału. Zatrzymanie całkowania. Bezuderzeniowe przełączanie M/A – ogólna idea. Charakterystyki statyczne regulatora P. Charakterystyka i wpływ części I oraz D.

Ćwiczenia tablicowe

- 1) Klasyfikacja urządzeń wykonawczych. Opis bezwymiarowy i z użyciem jednostek fizycznych wady i zalety. Metodyka weryfikacji poprawności otrzymanych wyników, problem zgodności z dotychczasowym doświadczeniem.
- 2) Ogólne zasady doboru UW do obiektu sterowania. Zdefiniowanie współczynnika wymiarowego- K_v zaworu. Omówienie charakterystyk otwarcia zaworu liniowego i stałoprocentowego. Równoległe i szeregowo połączenia zaworów.
- 3) Wyprowadzenie i komentarz zależności określającej rodzinę charakterystyk roboczych zaworów uwzględniających wpływ dodatkowych oporów hydraulicznych instalacji. Rozwiązanie przekładów polegających na określeniu współczynników: K_v zaworu i współczynnika charakteryzującego wpływ dodatkowych oporów hydraulicznych instalacji.
- 4) Zaprezentowanie sposobu rozstrzyganiu „dylematu projektanta”(zawór liniowy czy stałoprocentowy) na różnych przykładach układów regulacji. Sprawdzian po pierwszej części ćwiczeń.
- 5) Regulatory bezpośredniego działania, określenie wartości zadanej i typu regulatora, schemat blokowy.
- 6) Różnice w działaniu regulatorów bezpośredniego działania w zależności od sterowanego medium: ściśliwego lub nieściśliwego.
- 7) Błąd w stanie ustalonym regulatorów bezpośredniego, ograniczenia parametrów regulatora. Sprawdzian po drugiej części ćwiczeń.

Liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich

Liczba punktów ECTS:4

Całkowita suma godzin:100 (kontaktowa 50h / praca własna 50h)

Wykład 30h

Ćwiczenia tablicowe 15h

Inne (omówienie zadania) 5h

Praca własna studenta: przygotowanie do zaliczenia wykładu, przygotowanie do zaliczania ćwiczeń tablicowych.

Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:2

Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia): 2

Literatura:

- 1) Czasopisma dostępne w Internecie: Control Engineering Polska
- 2) Muniak P. Armatura regulacyjna w wodnych instalacjach grzewczych, PWN, Warszawa 2017
- 3) Tadeusz Nieszporek, Michał Sobiepański, Podstawy mechatroniki, Częstochowa 2008
- 4) Sławomir Wiak, Krzysztof Smółka, Podstawy mechatroniki, Politechnika Łódzka, 2009
- 5) Nantka M. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013
- 6) Jerzy Kuźnik. Regulatory i Układy Regulacji. Wyd. Pol. Śl., 2002.

Efekty uczenia się:

Wiedza: Zna i rozumie

K1A_W18 -Budowę i zasadę działania przemysłowych urządzeń automatyki, pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych. Struktury układów sterowania, rodzaje i własności regulatorów, sposoby ich doboru, realizacji sprzętowej.

K1A_W21- Problematykę diagnostyki systemów automatyki.

Umiejętności: Potrafi

K1A_U18-Określić specyfikację urządzeń automatyki, dokonać krytycznej oceny i zaproponować prawidłową strukturę układu regulacji.

K1A_U22- Dokonać oceny własności dynamicznych i oceny jakościowej oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski zmierzając do optymalizacji.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład i ćwiczenia tablicowe

Egzamin w formie pisemnej lub ustnej.

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

Ćwiczenia tablicowe

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi.

Określone regulaminem zaliczenia ćwiczeń. Zaliczyć należy ćwiczenia i egzamin.

Zwolnienie z egzaminu przy uzyskaniu średniej z ćwiczeń przynajmniej 4.1 bez jakiegokolwiek częściowej oceny nie negatywnej.

Sylabus obowiązuje od 6 semestru / roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

Punkty przedmiotu w cyklach:**<bez przypisanego programu>**

Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	4	2021/2022-L	