**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika procesowa 1

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Marek Henczka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Omówienie podstaw dynamiki obiektów inżynierii chemicznej oraz zasad sterowania tymi obiektami. Przedstawienie metod opisu matematycznego dynamiki obiektów elementarnych, regulatorów i układów regulacji automatycznej. Omówienie problematyki stabilności układów regulacji i doboru nastaw regulatorów z ciągłym sygnałem wyjściowym.

**Treści kształcenia:**

Wykład obejmuje omówienie następujących zagadnień: pojęcia podstawowe (obiekt, sygnały wejściowe i wyjściowe, wymuszenie odpowiedź obiektu, modele matematyczne: statyczne i dynamiczne, liniowość i rzędowość obiektów dynamicznych), tworzenie modeli matematycznych obiektów dynamicznych, metoda opisu zachowań dynamicznych w przestrzeni czasu, linearyzacja obiektów nieliniowych; rodzaje funkcji wymuszających (skokowe, impulsowe, liniowe, sinusoidalne), analityczne wyznaczanie odpowiedzi obiektów liniowych I rzędu, współczynnik wzmocnienia i stała czasowa obiektu inercyjnego, przykłady obiektów inercyjnych i ich odpowiedzi na różne rodzaje wymuszeń; analityczne wyznaczanie odpowiedzi obiektów liniowych II rzędu, klasyfikacja obiektów II rzędu (przetłumiony, tłumiony krytycznie, niedotłumiony, nietłumiony i niestabilny), obiekty inercyjne II rzędu i oscylacyjne oraz ich odpowiedzi na różne rodzaje wymuszeń; równanie charakterystyczne obiektu i pierwiastki równania charakterystycznego, stabilność obiektów liniowych różnych rzędów, kryteria stabilności obiektów dynamicznych, całka splotu; przekształcenie Laplace’a i jego własności, metoda opisu zachowań dynamicznych w przestrzeni Laplace’a, transmitancja operatorowa, zastosowanie transmitancji do opisu dynamiki obiektów; rodzaje elementarnych członów dynamicznych (proporcjonalny, całkujący, inercyjny, różniczkujący, oscylacyjny i opóźniający) i ich interpretacja fizyczna na przykładzie obiektów inżynierii chemicznej, odpowiedzi członów elementarnych na typowe rodzaje wymuszeń; transmitancje obiektów złożonych (połączenia szeregowe, równoległe i w pętli sprzężenia zwrotnego, wyznaczanie analityczne odpowiedzi obiektów złożonych, doświadczalna identyfikacja dynamiki obiektów rzeczywistych. Regulacja automatyczna (struktura układów regulacji, rodzaje regulatorów, prawo regulacji); własności dynamiczne regulatorów z ciągłym sygnałem wyjściowym (typu P, I, D, PI, PD, PID) i nieciągłym sygnałem wyjściowym (symulacje przy użyciu pakietu MATLAB), opis dynamiki układów regulacji automatycznej; analiza przebiegów procesu regulacji obiektów dynamicznych przy użyciu regulatorów różnych typów (symulacje MATLAB), kryteria jakości regulacji; stabilność i kryteria stabilności układów regulacji automatycznej, wpływ nastaw regulatorów na przebiegi regulacji (symulacje MATLAB).
Laboratorium – wykonanie ćwiczeń praktycznych:
Regulacja dwupołożeniowa temperatury w reaktorze.
Badanie dynamiki kaskady mieszalników i reaktora rurowego.
Badanie dynamicznych własności przetworników temperatury.
Regulacja poziomu cieczy w zbiorniku z wypływem swobodnym.
Dobór nastaw regulatorów typu P, PI i PID metodą Zieglera-Nicholsa pracujących w układzie zamkniętym z kaskadą reaktorów chemicznych.
Badanie dynamiki reaktora nieizotermicznego z proporcjonalno-całkująca regulacja poziomu cieczy.

**Metody oceny:**

brak

**Egzamin:**

**Literatura:**

J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP.
B. Chorowski, M. Werszko, Mechaniczne urządzenia automatyki, WNT.
A. Burghardt, G. Bartelmus, Inżynieria reaktorów chemicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN.
J. Brzózka, Regulatory i układy automatyki, MIKOM

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe