

# Automatyka i robotyka - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Automatyka i robotyka
Kod przedmiotu	06.9-WM-IB-P-31_19
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Inżynieria biomedyczna
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Wojciech Paszke, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	-	-	Egzamin
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

Celem jest zdobywanie przez studenta umiejętności i kompetencji w zakresie: analizy stabilności układów liniowych, wyznaczania wartości podstawowych wskaźników jakości regulacji, projektowania ciągłych regulatorów PID oraz członów korekcyjnych, kreślenia i analizowania wykresów Nyquista i Bodego oraz wykresu linii pierwiastkowych, zastosowania środowisk MATLAB i SIMULINK w analizie i syntezie układów liniowych. Umiejętność analizy prostych robotów manipulacyjnych składanych ze standardowych podzespołów.

## Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu języków programowania, metod numerycznych oraz podstawy elektrotechniki i elektroniki

## Zakres tematyczny

Przekształcenie Laplace'a. Liniowe równania różniczkowe. Przekształcenie Laplace'a i jego własności. Zastosowanie do rozwiązywania liniowych równań różniczkowych. Odwrotne przekształcenie Laplace'a. Transmitancja operatorowa. Wprowadzenie podstawowych pojęć: system dynamiczny, wejście układu, wyjście układu, stan wewnętrzny, sterowanie. Podstawowe własności systemów.

Stabilność układów dynamicznych. Kryteria stabilności liniowych układów ciągłych: kryterium Hurwitza, kryterium Routha, kryterium Nyquista.

Transmitancja widmowa. Reprezentacja układu z postaci transmitancji widmowej. Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowo-fazowa, charakterystyka amplitudowa i charakterystyka fazowa, charakterystyki czasowe: odpowiedź skokowa i impulsowa. Związek charakterystyk czasowych z transmitancją widmową. Opisy wybranych elementów dynamicznych. Człon proporcjonalny, człony inercyjne I i II rzędu, człon całkujący, człon różniczkujący, człon oscylacyjny i człon opóźniający.

Regulacja układów ciągłych: Sprzężenie zwrotne: wskaźniki jakości regulacji, czułość i odporność na zakłócenia, uchyb w stanie ustalonym, odpowiedź układu zamkniętego. Regulator PID: podstawowe własności, projektowanie metodą analityczną oraz Zieglera-Nicholsa. Układy statyczne i astatyczne. Badanie odporności układu zamkniętego na zakłócenia i niepewności. Cyfrowa implementacja regulatorów.

Metoda lokowania biegunów: Przykłady wykresów linii pierwiastkowych wybranych obiektów. Kreślenie wykresów linii pierwiastkowych dowolnych układów, dobór parametrów regulatora na podstawie wykreślonego wykresu. Synteza regulatorów liniowych metodą łączenia członów korekcyjnych pierwszego rzędu, dobór parametrów członów korekcyjnych.

Wprowadzenie do robotyki. Rys historyczny. Zadania realizowane przez roboty. Systematyzacja manipulatorów i robotów. Podstawowe zespoły i układy robotów przemysłowych. Robot jako układ automatyki. Struktura manipulatorów i robotów. Metody opisu położenia i orientacji brył sztywnych. Stopnie swobody i rodzaje przełożeń. Chwytniki. Opisy i transformacje przestrzenne.

Kinematyka. Zależności kinematyczne. Kinematyka prosta manipulatora. reprezentacja Denavita Hartenberga. Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora. Kinematyka prędkości i jakobiany.

Generowanie trajektorii. Planowanie trajektorii w przestrzeni współrzędnych konfiguracyjnych. Planowanie trajektorii w przestrzeni kartezjańskiej. Problemy geometryczne. Generowanie trajektorii w czasie rzeczywistym. Planowanie trajektorii przy wykorzystaniu modelu dynamicznego. Planowanie trajektorii bezkolizyjnej.

Napędy robotów przemysłowych. Napędy pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne. Czujniki i sensory na potrzeby robotyki. Metody przetwarzania informacji z czujników. Czujniki i układy wizyjne.

## Metody kształcenia

**Wykład** konwencjonalny przy użyciu multimediiów

**Laboratorium:** część praktyczna (ćwiczenia laboratoryjne i obliczeniowe)

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie robotyzacji	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W09</li><li>• K_W23</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>
Student potrafi ocenić jakość układu regulacji automatycznej.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W09</li><li>• K_U24</li><li>• K_U26</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• sprawdzian</li><li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>
Student potrafi dokonać syntezy regulatora z zastosowaniem oprogramowania narzędziowego.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_U02</li><li>• K_U11</li><li>• K_U24</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład:** warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu przeprowadzone w formie pisemnej i ustnej;

**Laboratorium:** warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów przeprowadzonych z wybranego materiału oraz zaliczenie sprawozdań ze wszystkich zajęć laboratoryjnych.

## Literatura podstawowa

- 1.Kaczorek T., Dzielinski A., Dabrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2005.
2. Amborski K.: Marusak A.,Teoria sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa, 1978.
3. Spong M. W., Vidyasagar M.: Dynamika i sterowanie robotów, WNT, Warszawa, 1997.
4. Jezierski E.:Dynamika robotów, WNT, Warszawa, 2005.

## Literatura uzupełniająca

1. Brzózka J.:Regulatory i układy automatyki, Mikom, Warszawa, 2004..
2. Honczarenko J.:Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa, 2004.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Tomasz Klekiel, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 14-04-2020 21:39)