



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Teoria sterowania

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Andrzej Milecki

email: [andrzej.milecki@put.poznan.pl](mailto:andrzej.milecki@put.poznan.pl)

tel. + 48 61 665 2187

Wydział Inżynierii Mechanicznej.

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Podstawy automatyki: opis układów automatyki, przekształcenie Laplacea, formułowanie transmitancji operatorowych, regulatory PID i dwustanowe, stabilność, znajomość elementów i układów automatyzacji, rozumienie znaczenie automatyki

### Cel przedmiotu

Poznanie zasad sterowania: doboru regulatorów, ocena jakości regulacji, regulacja serwonapędu, opis stanu, opis układu nieliniowego, opis w przestrzeni stanu, sterowanie stanu, analiza częstotliwościowa, układy impulsowe, równania różnicowe, transformacja Z, regulatory cyfrowe



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Wie jaki regulator wybrać oraz jak dobrać jego parametry

Wiejak opisać obiekt automatyki w przestrzeni stanu oraz zna metody regulacji w przestrzeń stanu

Wie jak zapisać równanie różnicowe, zna przekształcenie Z i wie jak je zastosować do opisu układu, wie jak działa sterowanie impulsowe

Zna podstawowe nieliniowości układów automatyki.

Wie co to są charakterystyki częstotliwościowe

### Umiejętności

Umie dobrać nastawy regulatora PID

Umie opisać obiekt w przestrzeni stanu oraz zaprojektować sterowanie stanu obiektu 3-go rzędu

Umie opisać układ dyskretny i potrafi dobrać regulator dyskretny

Umie zaprojektować prosty, nieliniowy układ sterowania

Potrafi wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe obiektu i poddać je analizie

### Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób

Jest świadomy roli teorii sterowania w automatyzacji i jej znaczenia dla rozwoju kraju

Potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

EGZAMIN: Zaliczenie na podstawie pisemnego egzaminu składającego się z 5. pytań ogólnych (za poprawną odpowiedź na każde z pytań – 1 pkt. Skala ocen: poniżej 2,6 pkt – ndst., 2,6÷3,0 – dst, 3,1÷3,5 pkt.– dst+, 3,6÷4,0 pkt. – db, 4,1÷4,5 pkt. – db+, 4,6÷5,0 pkt. – bdb).

### Laboratorium

1. Badania regulatora dwupołożeniowego
2. Dobór nastaw regulatorów PID metodą Z-N
3. Modelowanie obiektów w przestrzeni stanu
4. Badanie sterowania stanu
5. Badania układów impulsowych



6. Badania układów nieliniowych.

7. Zaliczenie

### **Treści programowe**

1. Podstawy opisu dynamiki i identyfikacji obiektów
2. Regulatory PID, dobór i ich nastawianie. Konfiguracje regulatorów. Autonastawianie.
3. Jakość regulacji. Stabilność. Charakterystyki częstotliwościowe. Projektowanie regulatora
4. Opis w przestrzeni stanu. Regulator stanu. Sterowanie z obserwatorem
5. Sygnały dyskretne i impulsowe. Zasady działania układów impulsowych i dyskretnych. Ekstrapolator zerowego rzędu. Twierdzenie o próbkowaniu
6. Przekształcenie Z. Transmitancja dyskretna. Regulator dyskretny.
7. Nieliniowości układów. Linearyzacja. Sterowanie nieliniowe. Kompensacja nieliniowości.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład z prezentacjami oraz przykładami, objaśnienia z wykorzystaniem tablicy.

Prezentacja modeli w środowisku Matlab-Simulink

### **Literatura**

Podstawowa

1. Kaczorek T., Teoria sterowania. Tom 1. Układy liniowe ciągłe i dyskretne, Tom 2. Układy nieliniowe, PWN, 1977.
2. Ogata K., Modern Control Engineering, Prentice Hall, 2008.
3. Pełczewski W.: Teoria sterowania. Ciągłe stacjonarne układy liniowe. WNT, Warszawa 1980.

Uzupełniająca

Astrom K.J., Wittenmark B. Computer-Controlled Systems: Theory and Design, PRENTICE-HALL, 1996.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	32	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	18	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności