

# Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Projektowanie układów sterowania**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
  - Obszar lub obszary studiów: **Mechatronika, Programowanie obrabiarek CNC, Internet Rzeczy**
  - Poziom studiów: **studia I stopnia**
  - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
  - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
  - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Repka Michał, dr inż.**
  - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																						
Forma zajęć	Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																			Razem		
	Wykład	PWS	ECTS		PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	
Stacjonarne	13	25	1,5																			1,5
Niestacjonarne	10	28																				
Rygor zaliczenia	...	zaliczenie na ocenę																				

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS  
*1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta*

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w wykładach	13/10
Przygotowanie do wykładu	13/16
Przygotowanie do kolokwium	10/10
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	38/38
Punkty ECTS	1,5
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	0/0
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	13/10

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:

**Brak**

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

# Program przedmiotu

## 8. Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
<b>Wiedza</b>				
K_W05	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie w zakresie automatyki, elektroniki i elektrotechniki, niezbędną do rozumienia w zaawansowanym stopniu złożonych zależności w układach i algorytmach sterowania urządzeń.	Wykład	Metody podające,	Kolokwium zaliczeniowe
<b>Umiejętności</b>				
K_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować zadanie sterowania, dobrać i zaimplementować algorytm sterowania, dobrać sterownik odpowiedni dla zadania i właściwości obiektu sterowania.		Metody podające,	Kolokwium zaliczeniowe
<b>Kompetencje społeczne</b>				

## 9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

0% - 50%	ndst	81% - 90%	db
51% - 70%	dst	91% - 93%	db+
71% - 80%	dst+	94% - 100%	bdb

## 10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

Wykład :

1. Regulator PID;

2. Sterowanie w przestrzeni stanu: Sterowalność i obserwowalność; Zadanie stabilizacji liniowego obiektu metodą sprzężenia od stanu; Zadanie stabilizacji liniowego obiektu metodą sprzężenia od wyjścia; Synteza regulatora od stanu; Obserwator stanu; Regulator LQR; Regulator LQG;

3. Dyskretne algorytmy regulacji: Dyskretyzacja regulatora zaprojektowanego dla czasu ciągłego; Regulator deadbeat; Regulator Dahlina;

4. Projektowanie adaptacyjnych układów regulacji: Wprowadzenie do sterowania adaptacyjnego; Algorytmy IMC; Algorytmy MRAC;

5. Wykorzystanie logiki rozmytej w sterowaniu: Elementy logiki rozmytej; Podstawowe typy rozmytych regulatorów; Schematy Mamdaniego oraz Takagi-Sugeno; Rozmyty regulator PID;

## 11. Wymagane środki dydaktyczne

Wykład – projektor multimedialny

## 12. Literatura przedmiotu:

a. Literatura podstawowa:

- Bubnicki Z., Teoria i algorytmy sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN 2012, ISBN 978-83-01-14414-2

a. Literatura uzupełniająca:

- Golnaraghi F., Kuo Benjamin C.: Automatic control systems, John Wiley & Sons, New York 2010, ISBN 978-0-470-04896-2
- Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych,
- Stranneby D., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : metody, algorytmy, zastosowania. BTC, W-wa, 2004

**b. Netografia:**

- TI Control Theory Seminar - <https://training.ti.com/control-theory-seminar-part-1>
- Control Tutorials for Matlab and Simulink - <https://ctms.engin.umich.edu/CTMS/>
- Not all PID controllers are the same - <https://www.controleng.com/articles/not-all-pid-controllers-are-the-same/>
- To PID or not to PID - <https://www.controleng.com/articles/to-pid-or-not-to-pid/>
- The PID learning process - <https://www.controleng.com/articles/the-pid-learning-process/>
- Understanding PID control and loop tuning fundamentals - <https://www.controleng.com/articles/understanding-pid-control-and-loop-tuning-fundamentals/>
- PID and digital control efficiencies - <https://www.controleng.com/articles/pid-and-digital-control-efficiencies/>
- Feedforward: Not as popular as expected, again - <https://www.controleng.com/articles/feedforward-not-as-popular-as-expected-again/>
- "Control Tutorials for MATLAB and Simulink" Courseware - <https://www.mathworks.com/academia/courseware/control-tutorials.html>

**13.** Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

**14.** Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

<b>Forma kształcenia</b>	<b>Imię i nazwisko</b>
1. Wykład	Repka Michał, dr inż.
2. Zajęcia laboratoryjne	
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	