SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2026/2027 - 2029/2030

Rok akademicki 2027/2028

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	*podstawy robotyki i sterowania*
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	*Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych*
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	*Instytut Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych*
Kierunek studiów	*sztuczna inteligencja*
Poziom studiów	*studia I stopnia*
Profil	*ogólnoakademicki*
Forma studiów	*stacjonarne*
Rok i semestr/y studiów	*rok II, semestr 4*
Rodzaj przedmiotu	*przedmiot kierunkowy*
Język wykładowy	*polski*
Koordynator	*prof. dr hab. inż. Lucyna Leniowska*
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	*prof. dr hab. inż. Lucyna Leniowska*

***** - *opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce*

1.1.Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	**Liczba pkt. ECTS**
4	15			15					2

1.2. Sposób realizacji zajęć

zajęcia w formie tradycyjnej

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

wykład – zaliczenie bez oceny, laboratoria – zaliczenie z oceną

2.WYMAGANIA WSTĘPNE

Student przystępujący do realizacji przedmiotu „Podstawy robotyki i sterowania" powinien posiadać wiedzę i umiejętności zdobyte na wcześniejszych etapach studiów, w szczególności z zakresu: podstaw algebry liniowej i analizy matematycznej, umiejętności programowania na poziomie podstawowym, ogólnej znajomości podstaw fizyki.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Nabycie umiejętności modelowania obiektów dynamicznych (robot jako obiekt dynamiczny) oraz myślenia systemowego (obiekt–regulator–zakłócenia)
C2	Nabycie umiejętności projektowania sterowania w MATLAB/Simulink wraz z analizą stabilności i jakości sterowania

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych [1]
EK_01	Student zna i rozumie w stopniu podstawowym metody i narzędzia do pozyskiwania, przetwarzania i analizy sygnałów i obrazów stosowane w robotyce i automatyce.	K_W06
EK_02	Student zna i rozumie techniki oraz podstawowe i specjalistyczne narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich dla potrzeb programowania systemów sterowania.	K_W07
EK_03	Student potrafi zaprojektować i wdrożyć system sterowania lub diagnostyki z zastosowaniem nowoczesnych narzędzi programowych.	K_U08

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

1. Wprowadzenie do robotyki i sterowania + MATLAB • Rola sterowania w robotyce • Przykłady systemów regulacji (robot, wahadło, serwonapęd) • MATLAB/Simulink jako środowisko do analizy i symulacji
2. Modelowanie matematyczne systemów dynamicznych • Modele fizyczne równania różniczkowe, reprezentacja w przestrzeni stanów • Modele doświadczalne – identyfikacja parametryczna ARMAX • Implementacja modeli w środowisku MATLAB
3. Podstawy teorii sterowania • Sprzężenie zwrotne • Stabilność • Odpowiedź skokowa i częstotliwościowa • Transmitancja operatorowa, bieguny i zera • Narzędzia MATLAB (tf, step, bode)
4. Robot jako obiekt sterowania • Kinematyka robota, układy współrzędnych, macierze jednorodne

[1] W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

• Zależności prędkościowe • Dynamika manipulatora jako obiektu sterowania • Linearyzacja modelu robota • Model dynamiki jako algorytm sterowania- MRC (Model Reference Control)
5. Regulatory P, PI, PID • Wpływ bloków P, I oraz D na własności regulatora • Strojenie regulatorów • Sterowanie położeniem i prędkością – układ kaskadowy • Ograniczenia sygnałów wejściowych i wyjściowych • Symulacja typowych układów regulacji z PID (Matlab/ Simulink)
6. Sterowanie w przestrzeni stanów i układy dyskretne • Sprzężenie od stanu obiektu • Implementacja układu MIMO w środowisku MATLAB • Próbowanie i kwantyzacja • Sterowanie dyskretne • Symulacja systemów dyskretnych
7. Nowoczesne metody sterowania. Podsumowanie wykładów

B. Problematyka laboratoriów

1. Środowisko MATLAB/ Simulink, toolbox Control
2. Analiza systemów liniowych, ocena własności obiektów
3. Modelowanie układów sterowania
4. Projekt regulatora PID jego parametryzacja
5. Metody strojenia ręczne i automatyczne, sterowanie dyskretne
6. Sterowanie w przestrzeni stanów, regulator LQR
7. Kolokwium
8. Zaliczenie

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna.
Laboratorium: praca w grupach, realizacja zadań praktycznych na stanowiskach, analiza przykładów, dyskusja.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń	w, lab
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń	w, lab
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń	lab

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Sprawdzenie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym, który składa się z 8-10 zadań problemowych. Suma punktów uzyskanych za poszczególne zadania jest podstawą do wystawienia oceny wg tabeli 1.

Tab.1. Punktacja przyjęta podczas oceny kolokwium

OCENA Z PRZEDMIOTU						
PRZEDZIAŁ PUNKTACJI	0%-50%	51%-60%	61%-70%	71%-80%	81%-90%	91%-100%
OCENA	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0

Ocenę końcową z przedmiotu oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych ze sprawozdań, w proporcji 50% ocena z kolokwium, 50% ocena ze sprawozdań, przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	15+15
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, kolokwium, napisanie sprawozdania itp.)	20
SUMA GODZIN	52
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	**2**

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	–
zasady i formy odbywania praktyk	–

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. R. Dorf, R. Bishop Systemy sterowania automatycznego, PWN 2024.
2. T. Kaczorek, *Teoria sterowania i systemów*, WNT. 2005.
3. John J. Craig Wprowadzenie do robotyki, mechanika i sterowanie, WNT, 1993.
4. M. Morecki, J. Knapczyk, *Podstawy robotyki*, WNT 1999.
5. Dokumentacja MATLAB i Simulink (język polski), MathWorks Polska.

Literatura uzupełniająca:

1. L. Leniowska (red.): Mechatronika. Wydawnictwo Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów, 2011 r. ISBN 978-83-63151-00-2
2. T. Kaczorek, *MATLAB i Simulink w automatyce*, PWN.
   K. Dzierżek, W. Findeisen, *Podstawy automatyki*, PWN.
3. K. J. Åström, R. M. Murray, *Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers*, Princeton University Press, 2010.