



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IB-505
	studia niestacjonarne:	Z-IBN-505
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i robotyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of automation and robotics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów		INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Poziom kształcenia		I stopień
Profil studiów		Praktyczny
Forma i tryb prowadzenia studiów		Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres		Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Uczelnia	Politechnika Świętokrzyska
	Jednostka	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordynator przedmiotu		dr inż. Paweł Strączyński
Zatwierdził		dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne		Brak
Egzamin (TAK/NIE)		NIE
Liczba punktów ECTS		2

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		15		
	studia niestacjonarne:	9		9		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową i uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania, analizy i regulacji układów dynamicznych oraz zna strukturę układu automatycznej regulacji.	IB1_W05
	W02	Zna budowę, zasadę działania i podstawowe metody programowania robota przemysłowego 6-osiowego.	IB1_W05 IB1_W03
	W03	Zna podstawowe czujniki i elementy wykonawcze stosowane w systemach automatyki oraz ich zastosowanie w systemach technicznych i biomedycznych.	IB1_W03 IB1_W07
Umiejętności	U01	Potrafi zbudować model prostego układu dynamicznego oraz przeprowadzić jego analizę symulacyjną	IB1_U04 IB1_U01
	U02	Potrafi zaprogramować podstawowe operacje robota przemysłowego.	IB1_U07 IB1_U14
	U03	Potrafi przeanalizować działanie prostego układu sterowania lub stanowiska zrobotyzowanego oraz zaproponować jego usprawnienie.	IB1_U08 IB1_U11
	U04	Potrafi bezpiecznie pracować ze stanowiskiem laboratoryjnym zrobotyzowanym, przestrzegając zasad BHP.	IB1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie odpowiedzialność inżyniera za bezpieczeństwo użytkowników systemów zrobotyzowanych.	IB1_K03 IB1_K05
	K02	Jest gotów do pracy w zespole przy realizacji zadania inżynierskiego z zakresu automatyki i robotyki.	IB1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do automatyki i robotyki. Podstawowe pojęcia: sterowanie, regulacja, układ otwarty i zamknięty, sprzężenie zwrotne. Struktura układu automatycznej regulacji. Klasyfikacja układów sterowania. Rola automatyki i robotyki w inżynierii biomedycznej – przykłady zastosowań w aparaturze medycznej (respiratory, pompy infuzyjne, inkubatory, protezy aktywne). Modelowanie układów dynamicznych. Opis matematyczny obiektów – równania różniczkowe, transmitancja operatorowa, schematy blokowe. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Podstawowe człony dynamiczne: inercyjny I rzędu, II rzędu, całkujący, różniczkujący, opóźniający. Analiza odpowiedzi skokowej. Podstawy regulacji automatycznej. Stabilność układu regulacji. Kryteria jakości regulacji (czas regulacji, przeregulowanie, uchyb ustalony). Regulator PID – struktura, znaczenie członów P, I, D, metody doboru nastaw. Wpływ parametrów regulatora na przebieg odpowiedzi układu. Przykłady regulacji parametrów fizjologicznych (temperatura, ciśnienie, przepływ). Czujniki i elementy wykonawcze w systemach automatyki. Czujniki temperatury, ciśnienia, przemieszczenia, siły i przepływu. Podstawy biosensorów. Przetwarzanie i kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Elementy wykonawcze: silniki prądu stałego, silniki krokowe, serwonapędy, siłowniki elektryczne i pneumatyczne. Podstawy doboru elementów w układach biomedycznych. Wprowadzenie do robotyki. Budowa i klasyfikacja robotów. Manipulator – struktura kinematyczna, stopnie swobody, przestrzeń robocza. Podstawowe pojęcia kinematyki prostej i odwrotnej. Napędy i układy sterowania robotów. Robotyka w inżynierii biomedycznej. Roboty chirurgiczne, roboty rehabilitacyjne, egzozskielety i protezy aktywne. Systemy wspomagania ruchu i telemanipulacja. Współczesne trendy rozwoju: roboty współpracujące (coboty), elementy sztucznej inteligencji w robotyce medycznej, bezpieczeństwo użytkowania systemów robotycznych.
laboratorium	Modelowanie i symulacja prostego układu dynamicznego. Wyznaczanie odpowiedzi skokowej i identyfikacja parametrów modelu. Implementacja regulatora P/PI/PID w środowisku symulacyjnym. Analiza wpływu parametrów na stabilność i jakość regulacji. Badanie układu ze sprzężeniem zwrotnym. Wpływ zakłóceń i zmiany parametrów obiektu na pracę układu regulacji. Pomiary z wykorzystaniem czujników oraz akwizycja danych. Kalibracja czujnika i analiza sygnału pomiarowego. Podstawy programowania robota przemysłowego 6-osiowego. Tworzenie punktów roboczych, realizacja ruchów PTP i liniowych, uruchomienie prostego programu manipulacyjnego (np. pick & place) na stanowisku rzeczywistym lub w symulatorze. Analiza trajektorii i czasu cyklu w środowisku symulacyjnym. Weryfikacja poprawności programu oraz podstawowe zasady bezpiecznej pracy ze stanowiskiem zrobotyzowanym.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	

U03					X	
U04						X
K01						X
K02					X	X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Realizacja zadań przewidzianych w ramach zajęć laboratoryjnych. Aktywność w trakcie zajęć oraz prawidłowe wykonywanie powierzonych czynności przy stanowisku laboratoryjnym z zachowaniem zasad bezpieczeństwa.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		1			1		1			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,3					0,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,7					1,2					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25,0					25,0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Stefański T., (2005), Teoria sterowania. Układy liniowe, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
2. Łastowiecki J. (2011): Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.
3. Olszewski M. i in. (1992), Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT.
4. Pomoc programu Matlab: <https://www.mathworks.com/help/>.
5. Materiały dydaktyczne producenta robota przemysłowego wykorzystywanego w laboratorium (instrukcje programowania, dokumentacja techniczna).