

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S1-AiR-501
	studia niestacjonarne:	M#2-N1-AiR-601
Nazwa przedmiotu	Elementy wykonawcze automatyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Actuators in Automation	
Obowiązuje od roku akademickiego	2025/2026	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	AUTOMATYKA I ROBOTYKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator przedmiotu	dr inż. Krzysztof Borkowski
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu		Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć		Polski
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	5
	studia niestacjonarne	6
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30	15	
	studia niestacjonarne:	9		18	9	



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych.	AiR1_W05
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania elementów automatyki, w tym regulatorów, układów pomiarowych i wykonawczych.	AiR1_W09
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, sterowania i zastosowania elementów elektromechanicznych w układach automatyki i urządzeniach robotyki.	AiR1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi urządzeniami wykonawczymi w układach automatyki i robotyki oraz potrafi posługiwać się dokumentacją techniczną do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	AiR1_U05
	U02	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami elektro-mechanicznymi stosowanymi w budowie urządzeń automatyki i robotyki.	AiR1_U08
	U03	Potrafi współdziałać i pracować w grupie podczas realizacji różnych zadań inżynierskich uwzględniających elementy napędowe i sterujące.	AiR1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do pełnienia ról zawodowych związanych z kierunkiem studiów automatyka i robotyka, przestrzegania zasad etycznych, dba o dorobek i tradycje zawodu.	AiR1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zagadnienia dotyczące budowy, zasady działania i metod sterowania elementami wykonawczymi stosowanymi w systemach automatyki, takimi jak: - elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne układy sterowania, obejmujące sterowanie płynowe w technice proporcjonalnej i w układach pozycyjnych, energooszczędne metody sterowania napędów płynowych, płynowe elementy w układach regulacji, elementy logiczne automatyki oraz serwonapędy płynowe, - maszyny prądu stałego, takie jak obcowzbudne, bocznikowe, szeregowo i z magnesami trwałymi – ich budowa, zasada działania, podstawowe zależności, rozruch i hamowanie, a także metody sterowania prędkością kątową, w tym sterowanie impulsowe, - maszyny indukcyjne, w tym klatkowe i pierścieniowe, obejmujące rozruch, hamowanie, model matematyczny oraz metody sterowania prędkością kątową, takie jak sterowanie częstotliwościowe, skalarnie i wektorowe, - silniki synchroniczne – ich budowa, zasada działania, rozruch, hamowanie oraz metody sterowania prędkością kątową, - silniki z komutacją elektroniczną, w tym silniki skokowe, bezszczotkowe i z magnesami trwałymi – ich budowa, zasada działania oraz sposoby sterowania.





laboratorium	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, z których każde składa się z kilku podpunktów: - budowa, uruchomienie i przetestowanie kilku układów pneumatycznych, - budowa, uruchomienie i przetestowanie kilku układów elektropneumatycznych sterowanych ręcznie, - budowa, uruchomienie i przetestowanie kilku układów elektropneumatycznych sterowanych z wykorzystaniem sterownika PLC, - podłączenie, skonfigurowanie, uruchomienie i przetestowanie działania układu złożonego z przemiennika częstotliwości i silnika AC przy sterowaniu ręcznym, - podłączenie, skonfigurowanie, uruchomienie i przetestowanie działania układu złożonego z przemiennika częstotliwości i silnika AC przy sterowaniu z wykorzystaniem PLC, - podłączenie, uruchomienie i przetestowanie działania kilku układów złożonych z silnika DC i zestawu przekaźników NO/NC i przekaźników NO/NC czasowych, - podłączenie, uruchomienie i przetestowanie kilku układów złożonych z silnika DC i scalonego sterownika przy sterowaniu ręcznym, - podłączenie, uruchomienie i przetestowanie kilku układów złożonych z silnika DC i scalonego sterownika przy sterowaniu z wykorzystaniem PLC, - podłączenie, uruchomienie i przetestowanie działania układu złożonego z silnika krokowego i scalonego sterownika przy sterowaniu ręcznym, - podłączenie, uruchomienie i przetestowanie działania układu złożonego z silnika krokowego i scalonego sterownika przy sterowaniu z wykorzystaniem PLC.
projekt	Wykonanie projektu układu sterowania dla urządzenia mechatronicznego wraz z dokumentacją elektryczną.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01			X			
U02			X			
U03				X		
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Otrzymanie zaliczenia z laboratorium. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Zrealizowanie wszystkich zadań z instrukcji laboratoryjnej. Samodzielne rozwiązanie zadania zaliczeniowego na ocenę.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z realizacji zadania projektowego.

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		30	15		9		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2	2		4		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					44					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,72					1,76					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	57					81					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,28					3,24					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	93,75					93,75					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,75					3,75					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS





LITERATURA

1. Plamitzer A.: Maszyny elektryczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.
2. Fleszar J.: Maszyny elektryczne specjalne, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
3. Sochocki R.: Mikromaszyny elektryczne, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
4. Owczarek J.: Elektromaszynowe elementy automatyki, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
5. Wróbel T.: Silniki skokowe, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1993.
6. Śliwińska D.: Laboratorium maszyn elektrycznych specjalnych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
7. Glinka T.: Mikromaszyny elektryczne o magnesach trwałych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
8. Praca zbiorowa: Laboratorium podstaw napędu elektrycznego w robotyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
9. Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.
10. Stryczek St.: Napęd hydrostatyczny, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1989.
11. Szejnach W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1992.

