

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-101
	studia niestacjonarne:	M#2-N2-AiR-101
Nazwa przedmiotu	Systemy kontrolno pomiarowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Measurement and control systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II 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 hab. inż. Leszek Cedro, prof. PŚk
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	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanego modelowania systemów.	AiR2_W01
	W02	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania i użytkowania kart pomiarowych, w tym również zagadnień dotyczących przetwarzania danych.	AiR2_W07
	W03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie automatyki i robotyki.	AiR2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi zorganizować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem komputerowych systemów pomiarowych.	AiR2_U09
	U02	Potrafi dokonać analizy i syntezy układu sterowania wykorzystując właściwe metody numeryczne i środowiska informatyczne.	AiR2_U10
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia, mającego na celu podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	AiR2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Systemy kontrolno-pomiarowe - podstawowe pojęcia i definicje. Oprogramowanie w systemach kontrolno-pomiarowych. Projektowanie urządzeń wirtualnych – LabView. Systemy akwizycji danych. Zarządzanie danymi - optymalizacja i monitorowanie. Struktura systemu kontrolno-pomiarowego. Programowanie sterowników RT. Dokładność pomiarów i dynamika systemów pomiarowych. Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe. Karty pomiarowe i ich parametry. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Komputery w systemie kontrolno-pomiarowym. Rozproszone przewodowe systemy kontrolno-pomiarowe. Komunikacja w systemach kontrolno-pomiarowych. Modułowe systemy kontrolno-pomiarowe. Systemy kontrolno-pomiarowe z bezprzewodową transmisją danych.
laboratorium	Konfiguracja kart i modułów pomiarowych w LabView - MAX. Akwizycja danych pomiarowych, zapis do pliku. Skalowanie toru pomiarowego. Budowa systemu kontrolno-pomiarowego w środowisku LabView. Sterowanie procesami z wykorzystaniem systemów pomiarowych. Dobór nastaw regulatora PID metodą autotuning. Budowa systemu kontrolno-pomiarowego opartego na komputerowych modułach akwizycji danych. Pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Eliminacja zakłóceń pomiarowych - filtracja sygnałów. Analiza danych pomiarowych. Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla modelu symulacyjnego. Budowa programu kontrolno-pomiarowego dla obiektu rzeczywistego.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Pozytywne zaliczenie końcowego egzaminu. Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen częściowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS														
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka		
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne							
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S			
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			4		2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h		
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					58					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					ECTS		
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h		





8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2	2	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	4		ECTS

LITERATURA

1. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKŁ 2002.
2. Nawrocki W.: Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ Warszawa 2006.
3. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT Warszawa 2007.
4. Tłaczała W.: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT 2002.
5. Gołębiowski J.: Laboratorium Komputerowych Systemów Pomiarowych, Polit. ŁÓDŹ, 2004.
6. Świsulski D.: Komputerowa Technika Pomiarowa, PAK, 2005.
7. Chruściel M.: LabVIEW w praktyce, BTC, 2008.
8. Gajda J., Szyper M.: Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych, AGH, 1998.
9. Stabrowski M. M.: Miernictwo elektryczne, Cyfrowa technika pomiarowa, Politechnika Warszawska 1999.
10. King R. H.: Introduction to data acquisition with LabVIEW, 2009.

