

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Wirtualne uruchamianie układów elektropneumatycznych	
RiSI/O/II/ST/C2A			Virtual Commissioning of Electro-Pneumatic Systems	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek w zakresie		Robotyka i Sztuczna Inteligencja		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		II		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		Do wyboru (1 z 2)		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15	3
		Projekt	30	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna/automatyka, do której przyporządkowany jest kierunek studiów		2/1 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	inżynieria mechaniczna/automatyka		2/1 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne		
Wymagania wstępne		brak dodatkowych wymagań		
Jednostka prowadząca		URad. Katedra Technologii i Projektowania Maszyn		
Koordynator		Dr hab. Karol Osowski		
Adres strony internetowej pjo		www.wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.osowski@urad.edu.pl (48) 361-76-23		

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ
DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Nabycie umiejętności wirtualnego uruchamiania układów elektropneumatycznych przy wykorzystaniu sterowników PLC i środowiska FluidSim
Treści programowe:	<p>Wykład: Koncepcja Virtual Commissioning VCI w inżynierii mechanicznej. Budowa i parametryzacja komponentów elektropneumatycznych. Standardy komunikacji i wymiany danych OPC oraz EzOPC. Architektura systemów sterowania z wykorzystaniem PLC. Metody synchronizacji modelu wirtualnego z czasem rzeczywistym. Analiza błędów oraz diagnostyka układów w pętli symulacyjnej</p> <p>Projekt: Projektowanie układów elektropneumatycznych w FluidSim. Tworzenie algorytmów sterowania sekwencyjnego dla PLC. Konfiguracja interfejsów komunikacyjnych między PLC a modelem. Wirtualne uruchomienie i testowanie logiki sterowania. Optymalizacja cyklu pracy oraz symulacja stanów awaryjnych. Dokumentacja techniczna i analiza zgodności zachowania układu</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład informacyjny oraz projekt realizowany metodą PBL z użyciem oprogramowania FluidSim i rzeczywistych sterowników PLC
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Wykład: ocena końcowa z kolokwium;</p> <p>Projekt: średnia ocen z przygotowanych dokumentacji projektowych (80 %) i prezentacji ustnej projektów (20 %);</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie / (U) potrafi / (K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Student zna i rozumie metody modelowania symulacyjnego, architekturę układów elektropneumatycznych oraz zasady sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC i interfejsów komunikacyjnych.	K_WG03, K_WG05	Wykład	Zaliczenie	Test teoretyczny z zakresu modelowania, budowy układów elektropneumatycznych i metod sterowania; analiza przypadków studiów.
U1	Student potrafi budować modele symulacyjne układów, konfigurować połączenia komunikacyjne między środowiskiem FluidSim a sterownikiem PLC oraz integrować wirtualne komponenty w celu weryfikacji	K_UW02, K_UW05	Projekt	Dokumentacja z realizowanych projektów	Ocena dokumentacji projektowej, symulacji oraz złożoności realizowanych układów.

	poprawności logiki sterowania.				
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny wiarygodności wyników symulacji oraz rzetelnej oceny zbieżności zachowania modelu wirtualnego z rzeczywistymi parametrami pracy układu fizycznego.	K_KK01	Projekt	Prezentacja ustna projektów	Ocena krytycznej analizy ryzyka oraz etycznego podejścia do projektowania układów elektropneumatycznych.

Literatura i pomoce naukowe

1. Broel-Plater Bogdan, *Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
2. Flaga Stanisław, *Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym*, Wydawnictwo BTC, 2010.
3. Kasprzyk Jerzy, *Programowanie sterowników przemysłowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.
4. Krieser Witold, *Sterowanie pneumatyczne i elektropneumatyczne*, Gliwice: Helion, 2021.
5. Świder Jerzy, praca zbiorowa, *Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC)*, Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2002.

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach/aktywność	Obciążenie studenta [h]	
	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/laboratoriach	X	45 h
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab	30 h	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30 h / 1,2 ECTS	45 h / 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS	

Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.

Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych.