

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Modelowanie cyfrowe w przemyśle	
RA/O/I/ST/C.9b			Digital Modelling in Industry	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2026/2027		
Kierunek		Robotyka i Automatyzacja Procesów		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		6		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć kierunkowych		
Status przedmiotu		Do wyboru		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15[h]	4 ECTS
		Ćwiczenia	0[h]	
		Projekt	30[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		4 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Przedmiot przeznaczony jest dla studentów kierunku Robotyka i Automatyzacja Procesów. Wymagania wstępne: - Podstawowa wiedza z zakresu robotyki, programowania i matematyki - Rozumienie podstawowych pojęć związanych ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym (w tym m.in. sieci neuronowe czy algorytmy genetyczne).		
Jednostka prowadząca		URad, Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		dr hab. inż. Iwona Komorska		

Adres strony internetowej pjo	https://wm.uniwersytetradom.pl/
Adres e-mail, telefon koordynatora	iwona.komorska@urad.edu.pl (48) 361-76-34

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

Cel kształcenia:	C1: Zapoznanie studentów z koncepcją, architekturą oraz metodyką budowy cyfrowych bliźniaków (Digital Twins) zautomatyzowanych systemów produkcyjnych w oparciu o obowiązujące normy i standardy Przemysłu 4.0. C2: Nabycie umiejętności programowania strukturalnego robotów przemysłowych w środowisku wirtualnym. C3: Zapoznanie metodyki tworzenia interaktywnych modeli 3D w środowisku CIROS C4: Praktyczne opanowanie metodologii wirtualnego uruchamiania (Virtual Commissioning) systemów mechatronicznych.
Treści programowe:	Wykład Wprowadzenie do technologii Cyfrowego Bliźniaka (Digital Twin). Ramy strukturalne i normy międzynarodowe dla Digital Twin. Przegląd wiodących na rynku platform symulacyjnych i narzędzi do budowy cyfrowych bliźniaków oraz ich specyfika aplikacyjna. Architektura i struktura projektowa środowiska CIROS. Metodyka geometryczna i fizyczna budowy modeli 3D. Architektura techniczna modułowych linii produkcyjnych. Kinematyka i trajektorie ruchu w robotyce przemysłowej. Paradygmaty programowania robotów i integracja sygnałowa. Optymalizacja wydajności procesowej makiety i diagnostyka. Cyfrowy bliźniak w strukturze systemów MES i logistyki AGV. Metodologia Wirtualnego Uruchomienia (Virtual Commissioning). Projekt 1. Programowanie robotów w środowisku symulacyjnym 2. Modelowanie, parametryzacja i konfiguracja cyfrowego bliźniaka 3. Wirtualne uruchomienie (virtual commissioning) sterownika PLC
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Metody podające (wykład informacyjny połączony z ekspozycją i pokazem podstawowych przypadków); metody programowe (z wykorzystaniem komputera i środowiska CIROS, TIA Portal, PLCSim Advanced, EzOPC).
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Ocena końcowa z projektu: • Aktywność na zajęciach projektowych - 40% • Projekt - 60% Ocena końcowa z wykładu: • Aktywność na wykładach - 25% • Zaliczenie wykładu - 75%

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	Zna i rozumie koncepcję i zasady działania cyfrowego bliźniaka oraz jego zastosowania w budowie i eksploatacji urządzeń i maszyn.	K_WG16	Wykład / Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium
W2	Zna i rozumie podstawowe technologie i narzędzia służące do modelowania i symulacji cyfrowego bliźniaka.	K_WG14 K_WG16	Wykład / Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium
W3	Zna i rozumie sposoby integracji danych i IoT w celu zbierania i analizowania informacji z sensorów i innych źródeł.	K_WG10	Wykład / Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium
U1	Potrafi integrować dane i IoT w celu zbierania i analizowania informacji z sensorów i innych źródeł oraz wykorzystania ich do optymalizacji eksploatacji.	K_UW05	Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Ocena wykonanych ćwiczeń
U2	Potrafi monitorować stan urządzeń i maszyn oraz identyfikować i wykrywać awarie.	K_UW05	Ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	Ocena wykonanych ćwiczeń
K1	Jest gotów do krytycznej oceny i interpretacji wyników symulacji i danych zbieranych z urządzeń i maszyn.	K_K01	Ćwiczenia projektowe	Ocena werbalna	-

Literatura i pomoce naukowe	
1.	Shao G. Use Case Scenarios for Digital Twin Implementation Based on ISO 23247. NIST; 2021. https://www.nist.gov/publications/use-case-scenarios-digital-twin-implementation-based-iso-23247
2.	Festo Didactic. CIROS CP-System User Manual. Festo Didactic; 2022. https://ftp.festo.com/Public/DIDACTIC/FactoryViews/documentation/CIROS-CP_UserManual_EN_v7.1-220908.pdf
3.	Siemens. SIMATIC S7-PLCSIM Advanced. Function Manual. Siemens; 2024. https://support.industry.siemens.com/cs/attachments/109955578/s7-plcsim_advanced_function_manual_en-US.pdf
4.	Mitsubishi Electric. MELSOFT RT ToolBox3 / RT ToolBox3 mini User's Manual. Mitsubishi Electric. https://dl.mitsubishielectric.com/dl/fa/document/manual/robot/bfp-a3495/bfp-a3495v.pdf https://www.mitsubishielectric.com/fa/jp_en/products/rbt/robot/ex/manuals/cr_en.html
5.	Kaczmarek W, Panasiuk J. Programowanie robotów przemysłowych. Warszawa: PWN; 2017/2018. https://www.ibuk.pl/fiszka/187431/ekszaki.html

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ćwiczeniach/projekt	X	X	15 [h] / 30 [h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	38[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	38 [h]/ 1,8 ECTS	45 [h]/ 2 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	4 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, przewlekle 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, przewlekle chorych.