

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Modelowanie cyfrowe w przemyśle	
RA/O/I/ST/B1.26			Digital Modelling in Industry	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2023/2024		
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		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15[h]	3 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		3 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		3 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: <ul style="list-style-type: none"><li>Podstawowa wiedza z zakresu robotyki, programowania i matematyki</li><li>Rozumienie podstawowych pojęć związanych ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym (w tym m.in. sieci neuronowe czy algorytmy genetyczne).</li></ul>		
Jednostka prowadząca		UTH Radom, Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		dr inż. Przemysław Motyl		

Adres strony internetowej pjo	<a href="https://wm.uniwersytetradom.pl/">https://wm.uniwersytetradom.pl/</a>
Adres e-mail, telefon koordynatora	<a href="mailto:p.motyl@uthrad.pl">p.motyl@uthrad.pl</a> (48) 361-71-23

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

Cel kształcenia:	<p>Celem przedmiotu Technologie Sztucznej Inteligencji w Robotyce dotyczącego budowania i programowania cyfrowych bliźniaków jest zapoznanie studentów z zasadami tworzenia wirtualnych modeli cyfrowych, które odzwierciedlają rzeczywiste obiekty lub systemy.</p> <p>Dodatkowym celem przedmiotu jest również pokazanie jak wykorzystać wyniki symulacji i analizy danych z bliźniaków cyfrowych do doskonalenia rzeczywistych systemów i poprawy ich efektywności i niezawodności.</p>
Treści programowe:	<p>Wykład/zajęcia projektowe:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do cyfrowego bliźniaka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicja cyfrowego bliźniaka</li> <li>• Zastosowanie cyfrowego bliźniaka w budowie i eksploatacji urządzeń i maszyn</li> <li>• Wyzwania związane z implementacją cyfrowego bliźniaka</li> </ul> </li> <li>2. Modelowanie cyfrowego bliźniaka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie / implementowanie modelu cyfrowego bliźniaka</li> <li>• Wykorzystanie technologii CAE w modelowaniu</li> <li>• Walidacja modelu cyfrowego bliźniaka</li> </ul> </li> <li>3. Symulacja cyfrowego bliźniaka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja działania urządzeń i maszyn</li> <li>• Wykorzystanie symulacji do optymalizacji projektu i eksploatacji</li> <li>• Symulacja i testowanie wirtualnych scenariuszy</li> </ul> </li> <li>4. Integracja danych i IoT: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zebranie i przetwarzanie danych z sensorów i innych źródeł</li> <li>• Analiza danych w celu optymalizacji eksploatacji</li> <li>• Wykorzystanie technologii IoT w cyfrowym bliźniaku</li> </ul> </li> <li>5. Monitorowanie stanu urządzeń i maszyn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykorzystanie sensorów i analizy danych do monitorowania stanu urządzeń i maszyn</li> <li>• Wykrywanie i diagnostyka awarii</li> <li>• Planowanie i zarządzanie konserwacją</li> </ul> </li> <li>6. Optymalizacja procesów i poprawa wydajności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ulepszanie wydajności urządzeń i maszyn</li> <li>• Poprawa jakości produktów i redukcja kosztów</li> </ul> </li> <li>7. Projektowanie i implementacja cyfrowego bliźniaka: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie cyfrowego bliźniaka</li> <li>• Implementacja cyfrowego bliźniaka w środowisku produkcyjnym</li> <li>• Testowanie i weryfikacja cyfrowego bliźniaka</li> </ul> </li> </ol>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Metody podające (wykład informacyjny połączony z ekspozycją i pokazem podstawowych przypadków zarządzania produkcją); metody programowane (z wykorzystaniem komputera do prezentacji integracji systemów).
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Ocena końcowa z projektu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktywność na zajęciach projektowych - 40%</li> <li>• Projekt zespołowy - 60%</li> </ul> <p>Ocena końcowa z wykładu:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktywność na wykładach - 25%</li> <li>Zaliczenie wykładu - 75%</li> </ul>
--	--

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_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
<ol style="list-style-type: none"> <li>Fei Tao, Ang Liu, Tianliang Hu, Digital Twin Driven Smart Design, ACADEMIC PR INC (1 maja 2020), ISBN-10 0128189185</li> <li>Shyam Varan Nath, Pieter van Schalkwyk, Building Industrial Digital Twins: Design, develop, and deploy digital twin solutions for real-world industries using Azure Digital Twins, Packt Publishing, 2021, ISBN-10 : 1839219076</li> <li>Xuan Thuong Cao, Applied Machine Learning skills made easy with MATLAB: The based knowledge for Predictive Maintenance, 2019</li> </ol>

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/ćwicz/lab Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	5[h]/0/15[h] 5 [h]/0	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	25 [h]/ 1 ECTS	45 [h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 h/ 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>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.</p>