

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Inteligentne utrzymanie ruchu		
RiSI/O/II/ST/Inteligentne_utrzymanie_		Smart Maintenance		
Język wykładowy	Polski			
Rok akademicki	2026/2027			
Kierunek	Robotyka i Sztuczna Inteligencja			
w zakresie	-			
Poziom studiów	studia drugiego stopnia			
Profil studiów	ogólnoakademicki			
Forma studiów	studia stacjonarne			
Semestr / semestry	III			
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, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		2/1 ECTS
Forma nauczania	Tradycyjna, zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość / inne			
Wymagania wstępne	Mechatronika, Systemy pomiarowe, Przetwarzanie danych, znajomość programu Matlab			
Jednostka prowadząca	KMSiM, Wydział Mechaniczny			
Koordynator	Dr hab. inż. Iwona Komorska, prof. URad			
Adres strony internetowej pjo	www.wm.uniwersytetradom.pl			
Adres e-mail, telefon koordynatora	Iwona.komorska@urad.edu.pl			

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

Cel kształcenia:	Nabywanie umiejętności wdrażania zaawansowanych strategii utrzymania ruchu oraz diagnostyki maszyn z użyciem technologii cyfrowych i AI.
Treści programowe:	<p>Wykład: Ewolucja strategii od naprawy po awarię do utrzymania predykcyjnego Predictive Maintenance Metody diagnostyki technicznej ze szczególnym uwzględnieniem analizy drgań i parametrów cieplnych. Architektura systemów zbierania danych oraz integracja z warstwą SCADA i MES. Wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego w wykrywaniu anomalii i szacowaniu czasu życia maszyn. Standardy komunikacyjne IIoT oraz rola systemów CMMS w zarządzaniu infrastrukturą fabryczną. Analiza ekonomiczna wdrożeń Smart Maintenance oraz aspekty bezpieczeństwa systemów autonomicznych</p> <p>Projekt: Konfiguracja toru pomiarowego i akwizycja danych wibroakustycznych. Przetwarzanie i filtrowanie sygnałów sensorycznych w celu ekstrakcji cech diagnostycznych. Integracja bazy danych z modelem diagnostycznym oraz wizualizacja stanu technicznego w czasie rzeczywistym. Opracowanie algorytmu decyzyjnego dla wybranego komponentu mechatronicznego. Implementacja powiadomień o stanach alarmowych i planowanie prac serwisowych w systemie wirtualnym. Dokumentacja wyników i analiza efektywności zaproponowanej strategii utrzymania ruchu.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład problemowy oraz projekt PBL realizowany z użyciem aparatury pomiarowej i stanowisk Festo CP Lab oraz/lub oprogramowania Matlab.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium pisemnego. Zaliczenie projektu na podstawie sprawozdania ocenianego za poprawność analizy sygnałów i skuteczność wykrywania stanów awaryjnych oraz prezentacji projektu.

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 teoretyczne podstawy różnych strategii utrzymania ruchu, zasady diagnostyki eksploatacyjnej oraz architekturę zintegrowanych systemów SCADA/MES.	K_WG05, K_WG06, K_WG07	wykład	sprawdzian pisemny	Pytania otwarte i zamknięte z wiedzy teoretycznej z zakresu diagnostyki i AI

U2	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary na komponentach inteligentnej fabryki oraz interpretować sygnały sensoryczne w celu identyfikacji stanów awaryjnych.	K_UW03, K_UW04	projekt	praca projektowa	ocena dokumentacji technicznej, skuteczności modelu i prezentacja wyników
U2	Student potrafi zintegrować systemy diagnostyczne ze środowiskiem SCADA/MES oraz dobrać i zoptymalizować strategię utrzymania ruchu w oparciu o skonsolidowane dane procesowe i produkcyjne.	K_UW08, K_UW09	projekt	praca projektowa	ocena dokumentacji technicznej, skuteczności modelu i prezentacja wyników
K1	Student jest gotów do krytycznej oceny wiarygodności danych diagnostycznych oraz przyjmowania odpowiedzialności za wybór strategii zapewniającej bezpieczeństwo techniczne i ciągłość produkcji.	K_KK01, K_KO03	projekt	prezentacja	ocena etycznej i społecznej argumentacji w projekcie

Literatura i pomoce naukowe

Festo Didactic, "Smart Maintenance in Industry 4.0 Learning Solutions", dostępne na stronie <https://www.google.com/search?q=festo-didactic.com>
Dokumentacja Matlab, "Predictive Maintenance Toolbox User Guide", dostępne na stronie [mathworks.com](https://www.mathworks.com/help/predictivemaintenance/)

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/ćwiczeń/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.