

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki	
RA/O/I/ST/B1.11			Introduction to Robotics	
Język wykładowy		Polski		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Robotyka i Automatyzacja Procesów		
w zakresie		-		
Poziom studiów		studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		3		
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	30 [h]	6 ECTS
		Ćwiczenia	15 [h]	
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna do której przyporządkowany jest kierunek studiów		0 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		6 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		6 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni / zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość		
Wymagania wstępne		Znajomość matematyki, mechaniki i programowania w zakresie wcześniejszego roku studiów		
Jednostka prowadząca		URad. Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki		
Koordynator		dr inż. Krzysztof Kołodziejczyk		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.kolodziejczyk@urad.edu.pl (48) 361-71-16		

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

Cel kształcenia:	C1 – zapoznanie podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny robotyki, budową robotów i ich efektorów C2 – pozyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu kinematyki i dynamiki robotów oraz planowania ruchu robotów, w tym opisu matematycznego manipulatorów i robotów C3 – pozyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie programowania i sterowania współczesnych robotów
Treści programowe:	<p><b>WYKŁAD:</b> Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki. Prawa robotyki. Typowe zagadnienia z dziedziny robotyki. Klasyfikacja robotów i manipulatorów. Generacje i rozwój robotów. Przegląd zastosowań robotów. Budowa robotów i manipulatorów. Efektory robotów – klasyfikacja, charakterystyka i zadania. Pary kinematyczne. Stopnie swobody. Ruchliwość i manewrowość. Matematyczny opis przestrzennych robotów i manipulatorów: układy współrzędnych, współrzędne jednorodne, notacja Denavita-Hartenberga. Kinematyka robotów i manipulatorów - zadanie proste i odwrotne. Metody obliczania zadania prostego i odwrotnego. Statyka i dynamika robotów i manipulatorów. Zadanie proste i odwrotne dynamiki. Metody wyznaczania prędkości, przyspieszeń, sił i momentów manipulatora. Planowanie trajektorii robotów i manipulatorów. Programowanie i sterowanie robotów. BHP w robotyce.</p> <p><b>ĆWICZENIA:</b> Zadania rachunkowe wykorzystujące operacje na macierzach i wektorach. Zastosowanie notacji Denavita-Hartenberga do opisu kinematyki manipulatora. Zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Wyznaczanie trajektorii. Statyka manipulatorów. Zadanie odwrotne dynamiki.</p> <p><b>LABORATORIUM:</b> Zasady BHP podczas zajęć laboratoryjnych. Zajęcia praktyczne z robotami: budowa i możliwości robotów wykorzystywanych podczas zajęć laboratoryjnych. Użytkowanie i sterowanie robotów – praca z dokumentacją techniczną. Zadanie proste kinematyki. Zadanie odwrotne kinematyki. Modelowanie ścieżki i trajektorii. Modelowanie manipulatora w środowisku MATLAB/SIMULINK/SIMSCAPE MULTIBODY – modelowanie zadanego ruchu i symulacja na podstawie otrzymanych wytycznych.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	metody podające – wykład metody praktyczne - ćwiczenia rachunkowe i zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem manipulatorów i robotów. Zajęcia laboratoryjne odbywają się w zespołach realizujących równolegle ćwiczenia na różnych stanowiskach.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie pisemnych kolokwium. Zaliczenie laboratorium odbywa się na podstawie ocen z raportów z wykonanych praktycznych ćwiczeń na stanowiskach laboratoryjnych. Zaliczenie wykładów odbywa się na podstawie pisemnego egzaminu. Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin.

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	ma podstawową wiedzę z zakresie budowy i zastosowania robotów oraz orientuje się w obecnym stanie techniki i trendach rozwojowych a także zasadach BHP w robotyce	K_WG06 K_WG08 K_WG15 K_WK17 K_WK20	wykład	Egzamin	Egzamin pisemny
W2	zna opis matematyczny robotów i manipulatorów oraz zadania kinematyki i dynamiki i sposoby ich rozwiązywania	K_WG08	wykład	Egzamin	Egzamin pisemny
W3	ma podstawową wiedzę o programowaniu i sterowaniu robotów	K_WG12 K_WG15	wykład	Egzamin	Egzamin pisemny
U1	Potrafi opisać kinematykę manipulatora, a także sformułować i rozwiązać zadania kinematyki i dynamiki, w tym z wykorzystaniem technik CAE	K_UW01 K_UW02	Ćwiczenia Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium Ocena ze sprawozdań
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	K_UO13	Ćwiczenia Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium/ Ocena ze sprawozdań
U3	Potrafi zaprogramować i sterować robotem w oparciu o otrzymane wytyczne oraz sporządzić raport z realizacji zadania.	K_UW09 K_UW14	Laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Ocena ze sprawozdań
K1	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotów pracować w zespole i ponosić odpowiedzialność za rezultaty wspólnie realizowanych zadań	K_KR07	Laboratorium	Ocena werbalna	Ocena werbalna

Literatura i pomoce naukowe	
1.	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1995
2.	Dutkiewicz P., Wróblewski W.: „Modelowanie i sterowanie robotów” PWN, Warszawa 2003
3.	Frączek J., Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczołonowych. Metody obliczeniowe. WNT, 2008
4.	Honczarenko J.: „Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie”, WNT, Warszawa 2010
5.	Jezierski E., Dynamika robotów, WNT, 2006
6.	Morecki A.: Podstawy robotyki, WNT, Warszawa, 2000
7.	Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K.: „Teoria mechanizmów i manipulatorów”, WNT, Warszawa 2002
8.	Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion, Gliwice 2018
9.	Kaczmarek W., Panasiuk J.: Programowanie robotów przemysłowych, PWN 2017
10.	Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys Sz., Środowiska programowania robotów, PWN 2022
11.	Spong M., Vidyasager M.: „Dynamika i sterowanie robotów”, WNT, Warszawa 1997
12.	Spong M. W., Hutchinson S., Vidyasagar M., Robot Modeling and Control, Wiley 2020
13.	Sradomski W., Matlab. Praktyczny poradnik modelowania. Helion, Gliwice 2015
14.	Instrukcje laboratoryjne
15.	Dokumentacja techniczna robotów

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/laboratorium	X	X	30[h]/15[h]/30[h]
Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń/laboratorium Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	5[h]/10[h]/20[h] 15[h]/ 20[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2 ECTS	70 [h]/ 2.8 ECTS	75[h]/ 3 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	150 [h] / 6 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
-----------------------------

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.

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.