



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie robotów i manipulatorów, PG_00042732						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Michał Mazur				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Poszerzenie wiedzy o modelowaniu robotów i manipulatorów. Postrzeganie robotów jako system mechatroniczny. Omówienie wybranych zagadnień dotyczących aktorów, sensorów i układów sterowania.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny niestacjonarnych systemów/ procesów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym	Studenci znają dostępne narzędzia wirtualnego prototypowania stosowane do projektowania robotów.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W10] zna trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk technicznych i dyscyplin naukowych: Inżynieria Mechaniczna oraz Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, właściwych dla kierunku studiów Mechatronika oraz pokrewnych dyscyplin: Informatyka i Inżynieria Materiałowa	Studenci mają wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu robotów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne i numeryczne, niezbędne do: 1) modelowania i analizy niestacjonarnych układów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym, a także występujących w nich podstawowych zjawisk fizycznych; 2) opisu i analizy systemów mechatronicznych zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów; 4) syntezy niestacjonarnych systemów mechatronicznych	Studenci rozumieją konieczność wykorzystania technik modelowania dyskretnego w zastosowaniu do projektowania i eksploatacji robotów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_W06] ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania mechatronicznego i systemów mechatronicznych oraz maszyn, urządzeń i procesów w których są wykorzystywane	Studenci mają podbudowaną teoretycznie wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania mechatronicznego i systemów mechatronicznych z zakresu robotów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: 1 Wprowadzenie 2 Współczesne tendencje rozwoju robotów przemysłowych 3 Czujniki 4 Kondycjonowanie sygnału 5 Czujniki taktylne i haptyczne 6 Metody lokalizacji robotów mobilnych 7 Efekторы 8 Elementy układów zasilających 9 Elementy przeniesienia napędu w zastosowania do robotów 10 Narzędzia do programowania robotów i symulacji</p> <p>Laboratorium: 1 Programowanie zadań robota typu delta na przykładzie ABB IRB360, współpracującego z podajnikiem taśmowym 2. Programowanie zadań robota współpracującego HC3a z wykorzystaniem systemu wizyjnego OnRobot 3 Programowanie ruchu robota przemysłowego ze sprzężeniem od czujnika siły na przykładzie robota Nachi NC04 4. kinematyka i dynamika ruchów manipulatora z wykorzystaniem programu RobotAnalyzer 5. Opracowanie ścieżki poruszania się manipulatora dla celów realizacji określonego zadania ruchowego w symulacji z wykorzystaniem manipulatora Nachi MZ04 dostępnego w bibliotekach programu RoboDK 6 Obsługa robota Nachi NC04 i programowanie jego trajektorii ruchów za pomocą kontrolera robota 7. Przygotowanie ścieżki poruszania się manipulatora dla celów realizacji określonego zadania ruchowego robota ABB IRB360 przy zastosowaniu programu RobotStudio oraz kontrolera robota. 8. Obsługa robota HCR-3a oraz przygotowanie ścieżki poruszania się manipulatora dla celów realizacji określonego zadania ruchowego robota przy zastosowaniu uczenia bezpośredniego</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Poszerzenie wiedzy o modelowaniu robotów i manipulatorów. Postrzeganie robotów jako system mechatroniczny. Omówienie wybranych zagadnień dotyczących aktorów, sensorów i układów sterowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Craig J., J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa 1993 Honczarenko J., Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie, WNT, Warszawa 2002 Jarzębowska E., Podstawy dynamiki mechanizmów i manipulatorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998 Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa 1993 Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K., Teoria mechanizmów i manipulatorów, WNT, Warszawa 2002 Vidyasagar M., Spong Mark W.: Dynamika i sterowanie robotów. WNT, Warszawa 1997
	Uzupełniająca lista lektur	Dulęba I., Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001 Giergiel M. J., Hendzel Z., Żylski W.: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. PWN, Warszawa 2002 Tchoń K., Mazur A., Dulęba I., Hossa R., Muszyński R.: Manipulatory i Roboty Mobilne. Modele, planowanie ruchu, sterowanie. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ 2000
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Co to jest sensor? Wady i zalety sensorów cyfrowych? Wady i zalety sensorów analogowych? Omówić kondycjonowanie Systemy haptyczne Tendencje rozwojów robotów Zalety i wady czujników ultradźwiękowych w zastosowaniu do pomiaru odległości Wymienić metody lokalizacji Techniki pomiaru odległość System mechatroniczny robotów Wady i zalety FPGA Co to jest High Level Synthesis? Wady i zalety architektury monolitycznej Wady i zalety architektury rozporoszonej Programowanie krzepkie techniki wykrywania uszkodzeń Zastosowanie systemów czasu rzeczywistego w sterowaniu robotów Co to jest SLAM? Do czego wykorzystujemy kwaterniony? Omówić Spherical Linear Interpolation Zastosowania kwaternionów dualnych Co to jest ROS? Omówić MoveIT Omówić 2D Navigation w środowisku ROS Omówić sterowanie quadrokoptera Na czym polega Zero Moment Point</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	