



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Robotyka w eksploracji kosmosu, PG_00050053						
Kierunek studiów	Technologie Kosmiczne i Satelitarne, Technologie Kosmiczne i Satelitarne						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu				2022/2023	
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć				Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji				na uczelni	
Rok studiów	1	Język wykładowy				polski	
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS				3.0	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia				zaliczenie	
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Katedra Mechaniki i Mechatroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Wiktor Sieklicki				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Wiktor Sieklicki				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		10.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest usystematyzować wiedzę studentów z zakresu podstaw robotyki i sterowania, kinematyki manipulatorów, czujników i aktuatorów oraz wprowadzić studentów w zagadnienie projektowania urządzeń zrobotyzowanych do zadań w przestrzeni kosmicznej						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W06] Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu technologii kosmicznych i satelitarnych.	Student identyfikuje i rozumie działania związane z opracowywaniem układów robotycznych w zagadnieniach przemysłu kosmicznego	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U08] Identyfikuje i opisuje problemy techniczne w zakresie realizowanej specjalności oraz potrafi je rozwiązywać wybierając właściwe metody i narzędzia.	Student analizuje zadania mechaniki i elektroniki z jakimi mają styczność roboty w kosmosie.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W03] Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu mechatroniki w zastosowaniach kosmicznych, a także z technologii mechanicznych i projektowania mechanizmów i konstrukcji kosmicznych.	Student prezentuje opanowanie metod analizy i projektowania mechatronicznego układów stacjonarnych	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U09] Potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla technologii kosmicznych i satelitarnych.	Student projektuje oryginalne układy i analizuje procesy zachodzące u w układach robotycznych w kosmosie.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K7_K03] Umie analizować i realizować przydzielone zadania zachowując wysokie standardy techniczne. Potrafi pracować i współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne role. Przestrzega zasad etyki zawodowej oraz szanuje różnorodność poglądów i kultur.	Student rozpoznaje metody projektowania urządzeń robotycznych oraz analizy sygnałów. Student definiuje zespołowe zadania projektowania urządzeń robotycznych dla przemysłu kosmicznego	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy	
Treści przedmiotu	kinematyka - pary kinematyczne, ruchliwość, przypomnienie z rachunku macierzowego, układy współrzędnych i ich przekształcenia, przekształcenie D-H, wprowadzenie do robotyki w kosmosie, charakterystyka środowiska pracy w kosmosie, wyzwania dla systemów w pracy w kosmosie, rodzaje pojazdów i systemy poruszania się, czujniki w robotyce, napędy w robotyce, sondy kosmiczne, fazy kosmiczne, satelity kosmiczne		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotu Mechanika i Wytrzymałość materiałów. Wiedza i umiejętności z przedmiotu Podstawy automatyki. Wiedza i umiejętności z przedmiotu Informatyka. Wiedza z przedmiotu Elementy układów mechatronicznych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	50.0%
	praca pisemna	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Craig J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, WNT, Warszawa 1993</p> <p>Genta G., Introduction to the Mechanics of Space Robots, Springer Press, 2012</p> <p>Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów, WNT, Warszawa 1993</p> <p>Giralt G., Hirzinger G., Robotic Research, Springer Press, 1996</p> <p>Jazar Reza, Theory of Applied Robotics, Kinematics, Dynamics and Control, Springer Press, 2010</p> <p>Jarzębowska E., Podstawy dynamiki mechanizmów i manipulatorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998</p>	

	Uzupełniająca lista lektur	<p>Siciliano B., Khatib O., Springer Handbook of Robotics. Berlin, Springer 2008 Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K., Teoria mechanizmów i manipulatorów, WNT, Warszawa 2002 Jarzębowska E., Mechanika analityczna. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2003 Arkin R., Behavior-Based Robotics, MIT Press, 1998 K. Kozłowski, P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, Modelowanie i sterowanie robotów, PWN Warszawa, 2003 Bishop R., The Mechatronics Handbook. CRC Press 2002 Schmidt D., Mechatronika. REA, Warszawa 2011</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Opisać jaką kinematyką charakteryzuje się robot SCARA, jaki ma obszar roboczy, jakie pary kinematyczne, ile stopni swobody łańcucha kinematycznego, określić czy ma on położenia redundantne oraz osobliwe i je przedstawić w postaci opisowej. Uzupełnić tabelę parametrów Denavita-Hartenberga dla kolejnych członów.</p> <p>Opisać różnice pomiędzy sygnałem analogowym i cyfrowym</p> <p>Scharakteryzować czujniki akcelerometryczne (budowa, zasada działania). Narysować i opisać (wyjaśnić działanie) układ służący do analizy (część elektryczna i mechaniczna) siły z jaką działa pilot samolotu na wolant, w którym wykorzystasz belkę tensometryczną</p> <p>Wymienić cechy robotów dzięki którym mogą one być korzystne w misjach kosmicznych</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	