

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Zaawansowane metody programowania robotów i planowania		Kod 1010332231010335634
Kierunek studiów Automatyka i Robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Robotyka	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Paweł Drapikowski email: pawel.drapikowski@put.poznan.pl tel. 616652874 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr inż. Wojciech Giernacki email: wojciech.giernacki@put.poznan.pl tel. 616652367 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	K_W01: Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki K_W03: ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych.
2	Umiejętności:	K_U01: potrafi pozyskiwać informacje z lit., baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych K_U03: potrafi opracować dok. i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inż. K_U04: posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń oraz opisów narzędzi informatycznych.
3	Kompetencje społeczne	K_K02: posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Cel przedmiotu: Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami planowania zadań i sposobami programowania robotów manipulacyjnych z uwzględnieniem stanowisk wielorobotowych dzielących przestrzeń roboczą. Podstawy teoretyczne ilustrowane przykładami i ćwiczeniami praktycznymi z wykorzystaniem robota przemysłowego Kuka KR200 oraz systemu symulacyjnego RobotStudio firmy ABB. Celem jest również zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami stabilizacji lotu i planowania misji formacji robotów latających oraz algorytmami unikania kolizji z otoczeniem i obiektami będącymi w ruchu.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki - [K_W11]		
Umiejętności:		
1. Potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane. - [K_U06] 2. Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy właściwe dla stanowisk automatyki i robotyki. - [K_U15] 3. Potrafi opracować szczegółową dokumentację, dokonać analizy i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadań projektowo-badawczych. - [K_U03]		
Kompetencje społeczne:		
1. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować. - [K_K04]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Wykład: zaliczenie pisemne (sprawdzenie wiedzy teoretycznej) z zakresu podstaw programowania robotów przemysłowych. Laboratoria: sprawdzenie praktycznych umiejętności z zakresu programowania robota Kuka, oceny ze sprawdzianów i sprawozdań.</p>		
Treści programowe		
<p>Wykład. Wprowadzenie: wybrane przykłady techniczne i medyczne zastosowań manipulatorów. Obsługa zewnętrznych urządzeń i sygnałów sensorycznych. Zastosowanie systemów wizualizacji graficznej do programowania robotów offline i planowania zadań na przykładzie systemu RobotStudio. Projektowanie narzędzi z uwzględnieniem obliczeń momentów bezwładności i środka masy. Wprowadzenie do języków programowania robotów: KRL (Kuka Robot Language) i RAPID firmy ABB na poziomie Expert Programming. Aktualizacja 2017: Zaawansowane metody stabilizacji lotu i planowania ruchu formacji robotów latających. Wybrane algorytmy unikania kolizji z otoczeniem i z obiektami będącymi w ruchu.</p> <p>Laboratorium. Programowanie robota Kuka na poziomie eksperta. Uruchamianie programu robota w trybie automatyki zewnętrznej. Interakcja z urządzeniami zewnętrznymi. Projekt stanowiska zrobotyzowanego w systemie Robot Studio firmy ABB. Aktualizacja 2017: Regulacja proporcjonalno-kwadratowa oparta na notacji kwaternionowej w kontekście stabilizacji orientacji robotów latających. Metody planowania ruchu formacji robotów latających. Wybrane algorytmy unikania kolizji z otoczeniem i z obiektami będącymi w ruchu.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. J.J. Craig, Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, Warszawa WNT. 2. Dokumentacja techniczna dotycząca robotów Kuka i systemu symulacyjnego RobotStudio. 3. Giernacki W., Roboty latające. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017. 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. K. Kozłowski, P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, Modelowanie i sterowanie robotów, WN PWN Warszawa. 2. Giernacki W., Skwierczyński M., Witwicki W., Wroński P., Kozierski P.: Crazyflie 2.0 Quadrotor as a Platform for Research and Education in Robotics and Control Engineering, In: 21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), Międzyzdroje, str. 37-42, 2017 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Wykład	30	
2. Laboratorium	30	
3. Przygotowanie do egzaminu/zaliczenie wykładu	15	
4. Przygotowanie do ćwiczeń i wykonanie sprawozdań	45	
5. Egzamin i konsultacje	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2