

STUDY MODULE DESCRIPTION FORM		
Name of the module/subject Advanced methods of robot programming and task planing		Code 1010332231010335634
Field of study Automatic Control and Robotics	Profile of study (general academic, practical) general academic	Year /Semester 2 / 3
Elective path/specialty Robotics	Subject offered in: Polish	Course (compulsory, elective) obligatory
Cycle of study: Second-cycle studies	Form of study (full-time, part-time) full-time	
No. of hours Lecture: 30 Classes: - Laboratory: 30 Project/seminars: -		No. of credits 5
Status of the course in the study program (Basic, major, other) other		(university-wide, from another field) university-wide
Education areas and fields of science and art		ECTS distribution (number and %)
Responsible for subject / lecturer: dr hab. inż. Paweł Drapikowski email: pawel.drapikowski@put.poznan.pl tel. 616652874 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		Responsible for subject / lecturer: dr inż. Wojciech Giernacki email: wojciech.giernacki@put.poznan.pl tel. 616652367 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:		
1	Knowledge	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	Skills	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	Social competencies	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.
Assumptions and objectives of the course: To familiarize students with advanced methods of task planning and robot programming including workspace sharing in multirobot cell. Illustrated examples of the theoretical basis and practical exercises using Kuka KR200 robot and simulation system ABB RobotStudio are introduced. The aim is also to familiarize students with advanced flight stabilization and mission planning methods for flying robots and algorithms for avoiding collisions with the surrounding and moving objects.		
Study outcomes and reference to the educational results for a field of study		
Knowledge:		
1. Ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki - [K_W11]		
Skills:		
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]		
Social competencies:		
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]		

Assessment methods of study outcomes		
<p>Lecture: assess the knowledge and skills listed on the written exam with robot programming.</p> <p>Laboratory: test and favouring knowledge necessary for the accomplishment of the problems in the area of laboratory tasks, continuous evaluation for each course - rewarding gain skills they met the principles and methods, assessment of knowledge and skills related to the robot programming, the assessment report performed exercise.</p>		
Course description		
<p>Lecture. Introduction: some examples of technical and medical applications of robot manipulators. Application of off-line programming system with graphic interface based on ABB RobotStudio software for task planning and robot programming. Design of robot tools including the calculation of moments of inertia and center of mass. Introduction to robot programming languages: KRL (Kuka Robot Language) and ABB RAPID at expert level. Update 2017: Advanced methods of flight stabilization and flight planning for a group of flying robots. Selected algorithms for avoiding collisions with the environment and with moving objects.</p> <p>Laboratory. Kuka robot programming at expert level. Running the robot in automatic external mode. Interaction with external devices sensors and signals. Design of robot cell in RobotStudio software. Update 2017: Proportional-quadratic control based on quaternion notation in the context of stabilization of the orientation of flying robots. Methods of planning the movement of a group of flying robots. Selected algorithms for avoiding collisions with the environment and with moving objects.</p>		
Basic bibliography:		
<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. 		
Additional bibliography:		
<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. 		
Result of average student's workload		
Activity	Time (working hours)	
1. Lecture	30	
2. Laboratory	30	
3. Preparation to test/exam	15	
4. Preparation for the classes and preparation of the report	45	
5. Participation in consulting and exam	5	
Student's workload		
Source of workload	hours	ECTS
Total workload	125	5
Contact hours	65	3
Practical activities	60	2