

<b>STUDY MODULE DESCRIPTION FORM</b>		
Name of the module/subject <b>Research Project</b>		Code <b>1010532131010550009</b>
Field of study <b>Automatic Control and Robotics</b>	Profile of study (general academic, practical) <b>general academic</b>	Year /Semester <b>2 / 3</b>
Elective path/specialty <b>Smart Aerospace and Autonomous Systems</b>	Subject offered in: <b>Polish</b>	Course (compulsory, elective) <b>obligatory</b>
Cycle of study: <b>Second-cycle studies</b>	Form of study (full-time, part-time) <b>full-time</b>	
No. of hours Lecture: - Classes: - Laboratory: - Project/seminars: <b>30</b>		No. of credits <b>2</b>
Status of the course in the study program (Basic, major, other) <b>major</b>		(university-wide, from another field) <b>from field</b>
Education areas and fields of science and art		ECTS distribution (number and %)
<b>Responsible for subject / lecturer:</b>		
dr inż. Piotr Dutkiewicz email: piotr.dutkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2368 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
<b>Prerequisites in terms of knowledge, skills and social competencies:</b>		
1	<b>Knowledge</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z podstaw robotyki, systemów pomiarowych i mikrokontrolerów, z teorii sterowania i sterowania nuero-rozmytego, ze sterowania robotów manipulacyjnych oraz programowania robotów i planowania zadań
2	<b>Skills</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu układów liniowych (opis w przestrzeni stanu, sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym, sprzężenie wyprzedzające, linearyzacja) i nieliniowych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji.
3	<b>Social competencies</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Assumptions and objectives of the course:</b>		
1. Praktyczne wykorzystanie i ugruntowanie wiedzy studenta w zakresie systemów sterowania i układów kontrolno-pomiarowych oraz analizy i syntezy wybranych układów sterowania na podstawie samodzielnie rozwiązywanego problemu badawczego z dziedziny automatyki i robotyki. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności samodzielnego rozwiązywania postawionego problemu związanego z zagadnieniami z punktu pierwszego. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności dzielenia się z grupą pozyskanymi wnioskami oraz umiejętności przekazywania wyników pracy badawczej we właściwy sposób.		
<b>Study outcomes and reference to the educational results for a field of study</b>		
<b>Knowledge:</b>		
1. ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki i automatyki - [K_W10] 2. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi; - [K_W11]		
<b>Skills:</b>		

<p>1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K_U1]</p> <p>2. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z postawionym problemem, który trzeba samodzielnie rozwiązać; - [K_U2]</p> <p>3. potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku ojczystym i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych; - [K_U4]</p> <p>4. potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku obcym prezentację ustną, dotyczącą wyników swojej pracy (również badawczej) określonej przez zadanie projektowe; - [K_U5]</p> <p>5. posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych; - [K_U6]</p> <p>6. potrafi formułować i weryfikować (symulacyjnie lub eksperymentalnie) hipotezy związane z zadaniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi z zakresu automatyki i robotyki; - [K_U15]</p>
<p><b>Social competencies:</b></p> <p>1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; - [K_K1]</p> <p>2. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; - [K_K6]</p> <p>3. podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia zarówno w małej grupie studentów jak i na szerszym forum; - [K_K6]</p>

<p><b>Assessment methods of study outcomes</b></p>
<p>Ocena formująca:  na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadania projektowo - badawczego,</p> <p>Ocena podsumowująca:  w zakresie projektu weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <p>i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji projektowych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją zadania projektowo - badawczego,</p> <p>ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,</p> <p>iii. ocenę funkcjonowania programów symulacyjnych przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,</p> <p>iv. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania projektowo - badawczego na podstawie przygotowanej i przedstawionej prezentacji na forum grupy,</p> <p>v. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji samodzielnie wykonanego zadania projektowo - badawczego,</p> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <p>i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,</p> <p>ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,</p> <p>iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,</p> <p>iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.</p>
<p><b>Course description</b></p>
<p>Pracowania badawczo - problemowa to zajęcia projektowe w wymiarze piętnastu 2-godzinnych spotkań. Każdy projekt realizowany jest przez 2-osobowe zespoły studentów. Zagadnienia będące w obszarze zainteresowania i problemy stawiane przed zespołami studenckimi dotyczą praktycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności pozyskanych w ramach tego kierunku. Projekty mogą mieć również charakter badawczy. Każdy zespół otrzymuje od prowadzącego zadanie do samodzielnego rozwiązania. Tematyka projektów obejmuje zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki: algorytmy i systemy sterowania robotów i ich zastosowanie, planowania ruchu robota w środowiskach symulacyjnych np. Matlab/Simulink lub w języku programowania wysokiego poziomu C/C++, badania laboratoryjne wybranych algorytmów i metod sterowania na obiektach rzeczywistych, modelowanie kinematyki i dynamiki układów nieliniowych holonomicznych i nieholonomicznych, układy kontrolne i pomiarowe wykorzystywane w automatyce i robotyce w tym również układy wizyjne wraz z wykorzystaniem mikrokontrolerów i procesorów DSP. W ramach zajęć studenci muszą poprawnie analizować i interpretować ewentualną projektową dokumentację techniczną i/lub właściwie wykorzystać literaturę naukową związaną z postawionym problemem. Na zakończenie każdy zespół musi przygotować i przedstawić w języku polskim lub w języku obcym prezentację multimedialną, dotyczącą wyników pracy badawczej zespołu lub opisu etapów realizacji zadania projektowego o charakterze inżynierskim.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <p>1. ćwiczenia projektowe: wykonywanie eksperymentów symulacyjnych i sprzętowych, dyskusja, praca w zespole dwuosobowym, pokaz multimedialny, demonstracja działania systemu sterowania i/lub jego układów pomiarowych, rozwiązywanie praktycznych problemów przez zespoły</p>

<b>Basic bibliography:</b>		
1. Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie, J.J. Craig, WNT Warszawa, 1993. 2. Dynamika i sterowanie robotów, M.W. Spong, M. Vidyasagar, WNT, Warszawa 1997. 3. Manipulatory i roboty mobilne. Modele, planowanie ruchu, sterowanie, K. Tchoń, A. Mazur, I. Dulęba, R. Hossa, R. Muszyński, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2000. 4. Manipulatory i roboty mobilne, Tchoń, Mazur, Hossa, Dulęba, Akademia Oficyna Wydawnicza PLJ, 2002. 5. Modelowanie i sterowanie robotów, K. Kozłowski, P. Dutkiewicz, W. Wróblewski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.		
<b>Additional bibliography:</b>		
1. Modeling and Control of Robot Manipulators, Sciavicco, B. Siciliano, Springer-Verlag, London, 2000. 2. B. Siciliano, O. Khatib (Ed.), Handbook of Robotics, Springer 2009.		
<b>Result of average student's workload</b>		
<b>Activity</b>	<b>Time (working hours)</b>	
1. udział w zajęciach seminaryjnych	30	
2. dokończenie (w ramach pracy własnej) fragmentów zadania projektowego	10	
3. przygotowanie prezentacji multimedialnej i dokumentacji zrealizowanego projektu	8	
4. udział w konsultacjach (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	2	
<b>Student's workload</b>		
<b>Source of workload</b>	<b>hours</b>	<b>ECTS</b>
Total workload	55	2
Contact hours	33	1
Practical activities	30	1