

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie systemów mechatroniki</b>		Kod <b>1010542131010559239</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Reprogramowalne systemy sterowania</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>30</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy z danego kierunku</b>		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Jakub Bernat email: jakub.bernat@put.poznan.pl tel. 61 6652751 Katedra Inżynierii Komputerowej PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z układów wykonawczych automatyki, teorii sterowania, zaawansowanych metod sterowania oraz podstaw programowania
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów związanych z układami regulacji automatycznej oraz tworzeniem oprogramowania dla systemów automatyki. Ponadto student powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
3	<b>Kompetencje społeczne</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>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy systemów mechatroniki, w zakresie projektowania, budowy oraz sterowania. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów z projektowania oraz wykonywania sterowników dla urządzeń mechatroniki. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności pogłębiania kompetencji oraz pracy zespołowej.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. ma poszerzoną wiedzę w ramach wybranych obszarów robotyki - [K_W10] 2. zna i rozumie zasady projektowania systemów regulacji - [-]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem - [K_U2] 2. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane - [K_U12]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. 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 - [K_K2] 2. 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_K4]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Ocena formująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,</p> <p>b) w zakresie projektu: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,</p> <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <p>i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu ustnym o charakterze problemowym - zaliczenie składa się z trzech pytań o charakterze problemowym, każde za 10 pkt. Liczba punktów potrzebna do zaliczenia to 16pkt (powyżej 50%). Studenci otrzymujący ocenę 4.0 i większą z zaliczenia projektu otrzymują możliwość jej przepisania na zaliczenie. Pytania zostaną sformułowane w oparciu o przykłady przedstawione na wykładzie oraz problemy omówione w trakcie realizacji projektu.</p> <p>ii. omówienie wyników zaliczenia,</p> <p>b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <p>i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian wejściowy) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,</p> <p>ii. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,</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. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,</p> <p>v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Treści programowe</b></p>
<p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Zastosowanie systemów mechatroniki. Budowa, działanie i modelowanie układu pozycjonującego XY. Budowa, działanie i modelowanie układu robota dwukołowego. Linearyzacja w otoczeniu trajektorii referencyjnej. Sterowanie do punktu oraz sterowanie nadążne. Sterowanie adaptacyjne oraz odporne systemów mobilnych. Problemy wizualizacji systemów robotyki. Idea oraz zastosowanie interfejsów haptycznych do sterowania robotów. Problemy sterowania w robotyce mobilnej na przykładzie urządzenia bezzałogowego. Sterowanie wieloagentowe. Typowe problemy realizacji systemów robotyki mobilnej. Zajęcia projektowe prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez zespoły studentów. Projekty obejmują następujące zagadnienia:</p> <p>Modelowanie systemów robotyki mobilnej, a w szczególności modelowanie układu robota dwukołowego, systemów pozycjonowania. Identyfikacja parametrów systemu. Realizacja systemów sterowania odpornego oraz adaptacyjnego w oparciu o sieciowe sterowniki przemysłowe oraz systemy wbudowane. Programowanie wizualizacji pracy robota poprzez język Python. Realizacja obsługi interfejsu haptycznego. Badanie własności dynamicznych systemów robotyki mobilnej. Modelowanie i symulacja układów wieloagentowych.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <p>1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny</p> <p>2. ćwiczenia projektowe: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole</p>
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>1. Teoria manipulatorów, J. Wawrzecki, Politechnika Łódzka, 1995</p> <p>2. Sterowanie robotów mobilnych. Laboratorium, M. Michałek, D. Pazderski, Politechnika Poznańska, 2012</p> <p>3. Podstawy teoria sterowania - T. Kaczorek, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2009</p>
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>1. Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, M. J. Giergiel, Z. Hendzel, W. Żylski, Wydawnictwo Naukowe PWM, 2002</p> <p>2. Nonlinear Dynamical Systems and Control: A Lyapunov-Based Approach, W. M. Haddad, V. Chellaboina, Princeton University Press, 2008</p> <p>3. Robust adaptive control, P. Ioannou, University of Southern California, 2003</p> <p>4. Sterowanie ślizgowe - odporna metoda regulacji obiektów dynamicznych, A. Bartoszewicz, Przegląd Elektrotechniczny 2009/09</p> <p>5. Adaptive Control, K. J. Astrom, B. Wittenmark, Addison-Wesley, 1989</p> <p>6. Sliding Mode Control in Electro-Mechanical Systems, V. Utkin, J. Guldner, J. Shi, CRC Press, 2009</p>
<p style="text-align: center;"><b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b></p>

<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. udział w zajęciach laboratoryjnych		30
2. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych		3 15
3. udział w wykładach		5
4. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),		2
5. omówienie wyników zaliczenia		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1