



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO, PG_00038097						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tomasz Rutkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Tomasz Rutkowski dr inż. Bartosz Puchalski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30	4.0	66.0	100		
Cel przedmiotu	Zdobycie podstawowej wiedzy z dziedziny systemów czasu rzeczywistego związanych z komputerowymi systemami sterowania. Poznanie wybranych systemów czasu rzeczywistego. Nabycie umiejętności poprawnego wykorzystania poznanych zagadnień w celu projektowania i implementacji systemów sterowania dla potrzeb rozwiązywania prostych zadań inżynierskich.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W06] zna strukturę komputerów i mikroprocesorów oraz zadania systemów operacyjnych, ma podstawową wiedzę z podstaw oprogramowania komputerów, sterowników, techniki mikroprocesorowej, projektowania prostych algorytmów oraz działania sieci informatycznych		
	[K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki oraz posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, układów i systemów automatyki i robotyki		
	[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role		
	[K6_W06] zna strukturę komputerów i mikroprocesorów oraz zadania systemów operacyjnych, ma podstawową wiedzę z podstaw oprogramowania komputerów, sterowników, techniki mikroprocesorowej, projektowania prostych algorytmów oraz działania sieci informatycznych	Student definiuje system czasu rzeczywistego. Klasyfikuje systemy czasu rzeczywistego w zależności od typu uwzględnianych graniczeń czasowych. Identyfikuje rolę i miejsce systemów czasu rzeczywistego w komputerowych systemach sterowania. Opisuje różnego typu urządzenia sterowania cyfrowego. Opisuje architekturę i wyjaśnia podstawowe mechanizmy działania systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	Umiejętność pracy indywidualnej i grupowej w zakresie implementacji i weryfikacji układów sterowania z wykorzystaniem środowisk umożliwiających szybkie prototypowanie oraz symulację w pętli sprzętowej.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
[K6_U05] potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne, przygotować i do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki posługiwać się różnymi technikami do realizacji zadań inżynierskich dotyczących urządzeń, układów i systemów automatyki i robotyki	Student wykorzystuje technik szybkiego prototypowania i symulacji w pętli sprzętowej do oceny działania układów sterowania. W sposób podstawowy, posługuje się wybranymi narzędziami do programowania mikrokontrolerów rodziny AVR, sterowników PLC/PAC oraz Matlab/Simulink Desktop Real-Time	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	WYKŁAD Historia oraz podstawowe pojęcia z zakresu systemów czasu rzeczywistego. Systemy ciągłe a systemy dyskretne. Równanie różniczkowe a równanie różnicowe. Przykłady systemów czasu rzeczywistego: mikrosterowniki, DSP, FPGA, PLC/PAC, komputery przemysłowe. Struktura klasycznego i rozproszonego systemu sterowania. Systemy czasu rzeczywistego w komputerowych systemach sterowania: przemysłowe sieci informatyczne, urządzenia sterowania cyfrowego, przemysłowe bazy danych. Struktura, działanie i programowanie przykładowych systemów czasu rzeczywistego: sterowniki PLC/PAC, Matlab/Simulink Real-Time Windows Target i xPC Target. Idea oraz narzędzia szybkiego prototypowania. Idea technik symulacji w pętli sprzętowej (ang. hardware in the loop). Cechy, architektura oraz elementy systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Charakterystyka wybranych systemów, m.in.: QNX, RTLinux, VxWorks, Azure RTOS, Nut/OS, FreeRTOS. ĆWICZENIA LABORATORYJNE Podstawy obsługi sterowników PLC: konfiguracja, programowanie oraz implementacja prostych algorytmów sterowania. Podstawy obsługi pakietu Matlab/Simulink Real-Time Windows Target: konfiguracja, podstawy programowania, implementacja prostych modeli matematycznych obiektów sterowania i/lub algorytmów sterowania (szybkie prototypowanie). Badania symulacyjne z wykorzystaniem technik symulacji w pętli sprzętowej. Projektowanie i implementacja algorytmu sterowania autonomicznym robotem mobilnym.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza z przedmiotów: Informatyka (0411200011) oraz Podstawy Automatyki (0411200017)		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	40.0%
	Kolokwium z wykładów	50.0%	50.0%
	Sprawdziany podczas ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	10.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Sacha K. Systemy czasu rzeczywistego. Oficyna WPW 2006.</p> <p>2. Szmuc T. Motet G. Specyfikacja i projektowanie oprogramowania systemów czasu rzeczywistego. AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000.</p> <p>3. Kopetz H. Real-Time Systems, Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer Real-Time Systems Series, 2011.</p> <p>4. Buttazzo G. C. Hard Real-Time Computing Systems, Predictable Scheduling Algorithms and Applications. Springer Real-Time Systems Series, 2011.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Szymczyk P. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003.</p> <p>2. Ułasiewicz J. System czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino. Wydawnictwo BTC.</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>[1] Zdefiniuj system czasu rzeczywistego.</p> <p>[2] Przedstaw klasyfikację systemów czasu rzeczywistego w zależności od typu uwzględnianych ograniczeń czasowych.</p> <p>[3] Opisz rolę i miejsce systemów czasu rzeczywistego w komputerowych systemach sterowania.</p> <p>[4] Przedstaw podobieństwa i różnice pomiędzy szybkim prototypowaniem układu sterowania a symulacją w pętli sprzętowej.</p> <p>[5] Opisz podstawowe architektury systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	