POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO, PG_00038097		
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2025/2026
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	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inteligentnych Systemów Sterowania i Wspomagania Decyzji		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Tomasz Rutkowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Tomasz Rutkowski dr inż. Bartosz Puchalski	

Formy zajęć

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

Adresy kursu na platformie eNauczanie:

Moodle ID: 3719 SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO [ARiSS][2025/26]
https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3719

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. Zapoznanie z wybranymi realizacjami 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_K02] potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role	Student potrafi pracować indywidualnie oraz w ramach pracy 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 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	Student umie wykorzystać techniki szybkiego prototypowania i symulacji w pętli sprzętowej do oceny efektywności działania projektowanych układów sterowania. W sposób podstawowy, student umie wykorzystać wybrane narzędzia do programowania mikrokontrolerów rodziny AVR, sterowników PLC oraz środowisko Matlab/Simulink - przyborniki: Simulink Desktop Real-Time i StateFlow.	[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 [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[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 potrafi zdefiniować system czasu rzeczywistego. Student umie sklasyfikować 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/platformy sterowania cyfrowego. Opisuje architekturę i wyjaśnia podstawowe mechanizmy działania systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

Treści przedmiotu

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 Desktop Real-Time. Idea oraz narzędzia szybkiego prototypowania. Idea technik symulacji w pętli sprzętowej (ang. hardware in the loop). Modelowanie automatu skończonego (ang. finite state machine) z wykorzystaniem przybornika StateFlow Matlaba/Simulinka. Podstawy programowania, cechy, architektura oraz elementy systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Charakterystyka wybranych systemów, m.in.: QNX, RTLinux, VxWorks, Azure RTOS, Nut/OS, FreeRTOOS.

Treści przedmiotu - laboratoria

Podstawy obsługi pakietu Matlab/Simulink (przyborniki Desktop Real-Time, StateFlow): konfiguracja, podstawy programowania, implementacja prostych modeli matematycznych obiektów sterowania i/lub algorytmów sterowania (szybkie prototypowanie). Podstawy obsługi sterowników PLC: konfiguracja, programowanie oraz implementacja prostych algorytmów sterowania. Badania symulacyjne z wykorzystaniem technik symulacji w pętli sprzętowej. Projektowanie i implementacja algorytmu sterowania autonomicznym robotem mobilnym.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	60.0%	50.0%
Kolokwium z wykładów	60.0%	50.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	• H. Kopetz, W. Steiner. Real-Time Systems, Design Principles for Distributed Embedded Applications. Springer, 2022 • B. Amos. Hands-On RTOS with Microcontrollers, Building real-time embedded systems using FreeRTOS, STM32 MCUs, and SEGGER debug tools. Packt Publishing, 2020 • Sacha K. Systemy czasu rzeczywistego. Oficyna WPW 2006 • Ułasiewicz J. System czasu rzeczywistego QNX6 Neutrino. Wydawnictwo BTC, 2007
Uzupełniająca lista lektur	• K. Lal, T. Rak, K. Orkisz. RTLinux system czasu rzeczywistego. Helion, 2003 • A.S. Tanenbaum, H. Bos. Systemy operacyjne. Helion, 2024

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	[1] Zdefiniuj system czasu rzeczywistego. [2] Przedstaw klasyfikację systemów czasu rzeczywistego w zależności od typu uwzględnianych ograniczeń czasowych. [3] Opisz rolę i miejsce systemów czasu rzeczywistego w komputerowych systemach sterowania. [4] Przedstaw podobieństwa i różnice pomiędzy szybkim prototypowaniem układu sterowania a symulacją w pętli sprzętowej. [5] Opisz podstawowe architektury systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.