POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	MIKROPROCESOROWE UKŁADY STEROWANIA, PG_00065787		
Kierunek studiów	Elektrotechnika		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych -> Zakład Przekształtników i Magazynowania Energii		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Paweł Szczepankowski	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

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						

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	5.0	15.0	50

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest opanowanie przez studenta wiedzy dotyczącej mikroprocesorowych układów sterowania. Student pozna funkcje, zastosowania i praktyczne wykorzystanie kilkunastu cyfrowych elementów logicznych, w tym procesorów DSP oraz układów FPGA. Ponadto student opanuje umiejętności projektowania architektury procesora NIOS w środowisku Quartus Prime z wykorzystaniem narzędzia do projektowania platform bazujących na układach MAX10 i płytkach ewaluacyjnych MAX10-DE10 Lite. Student pozna architekturę procesora TMS320F28379D dedykowanego do zastosowań w energoelektronice i nauczy się jej konfigurowania i wykorzystania aplikacyjnego. Oprócz tego, celem przedmiotu jest również opanowanie umiejętności tworzenia rozwiązań komunikacji IoT z wykorzystaniem rodziny układów ESP32 oraz mikrokomputera Raspberry Pi5.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_W06] ma pogłębioną wiedzę z zakresu elektroniki przemysłowej, mikroprocesorowych układów sterowania oraz w zakresie układów energoelektronicznych i napędowych, metod ich sterowania i diagnostyki	Identyfikuje zadania systemu mikroprocesorowego, określa sposób ich realizacji, dobiera narzędzia projektowe i wspomagające dla systemów z procesorami DSP oraz układami FPGA. Projektuje schematy ideowe oraz blokowe elektroniki przeznaczonej dla systemów sterowania w energoelektronice.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_U04] potrafi dokonać wyboru urządzeń elektroniki przemysłowej oraz przygotować ich oprogramowanie, zaprojektować systemy mikroprocesorowe	Dobiera układy elektroniczne dla mikroprocesorowego układu sterowania. Projektuje projekt struktury cyfrowej zawierającą procesor NIOS według specyfikacji za pomocą narzędzi w środowisku Quartus Prime. Konfiguruje i parametryzuje komponenty architektury procesora TMS320F28379D, następnie uruchamia projekt na podstawie wytycznych aplikacji. Tworzy programy w środowisku Visual Studio Code z dodatkiem Platform IO dla modułów ESP32.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

WYKŁAD:

Podstawowe układy logiczne: bufory, zatrzaski, rejestry, izolatory cyfrowe, translatory napięć, bramki, przerzutniki, generatory, mostki USB, układy resetu i nadzoru napięcia, pamięci danych. Interfejsy danych: szeregowe, równoległe, izolowane, różnicowe, I2C, RS232, SPI. Układy FPGA: rodzaje, zastosowania, budowa, parametry. Procesor NIOS: tworzenie architektury procesora, projektowanie aplikacji testowych w języku C, uruchamianie systemu. Procesory rodziny TMS320F283XX: konfiguracja systemu za pomocą narzędzi dedykowanych takich jak SysConfig, uruchamianie programu i jego weryfikacja. Elementy IoT: budowa projektu systemu z obsługą systemu plików, sieci WiFi, połączenia eternetowego z wykorzystaniem platformy Arduino, obsługa czujników temperatury, ciśnienia, dotyku. Budowa systemów mikroprocesorowych stosowanych w energoelektronice: zasilania, układy resetu, układy toru sterowania tranzystorami, detekcja przekroczeń, obsługa awarii, rejestracja i logowanie, przetwarzanie sygnałów, przemysłowe czujniki prądu i napięcia, interfejsy komunikacyjne. Budowa falowników napięcia w kontekście mechanicznym oraz sterowania.

Treści przedmiotu - laboratoria

LABORATORIUM:

Projekt, uruchomienie i testy procesora NIOS2 w strukturze programowalnej FPGA z wykorzystaniem płytki DE10 Lite z układem MAX10. Projekt, uruchomienie i testy procesora TMS320F28379D z wykorzystaniem płytki F28379D LaunchPad, biblioteki C2000Ware oraz kursu C2000 Academy. Projekt prostego systemu operacyjnego dla modułu ESP32-PoE2: system plików, plik konfiguracyjny, obsługa połączenia WiFi, serwer http, serwer FTP, obsługa czujników, pliki JSON, projekt strony WWW, wizualizacja danych.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
ocena przygotowania i aktywności podczas realizacji zadań na laboratorium	60.0%	20.0%
ocena odpowiedzi na pytania z treści wykładu	60.0%	40.0%
ocena sprawozdań	60.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	Paweł Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, ISBN: 83-910067-9-4 Jacek Majewski, Piotr Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, ISBN: 978-83-60233-23-8 Henryk A. Kowalski, Procesory DSP w przykładach, ISBN 978-83-60233-78-8
Uzupełniająca lista lektur	Dag Stranneby, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania, ISBN: 83-921073-4-9 Andrzej Pawluczuk, Układy programowalne dla początkujących, ISBN: 978-83-60233-65-8 Charles Kitchin, Lew Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe. Poradnik projektanta, ISBN: 978-83-60233-39-9
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przykładowe pytania: 1. Podaj oznaczenie bufora 8-bitowego zasilanego napięciem 3.3V z ustawianym kierunkiem przepływu danych z podwyższoną odpornością na przekroczenie napięcia na wejściach cyfrowych. 2. Opisz funkcje modułu DMA w procesorze NIOS2. 3. Narysuj i opisz ramkę danych I2C. 4. Wymień sygnały w interfejsie SPI i podaj ich funkcję. 5. Scharakteryzuj moduł EPWM w procesorze TMS320F28379D. 6. Wymień czujniki prądu DC oraz AC stosowane w energoelektronice z wyjściem prądowym o zakresie nie większym od 100 mA. 7. Sposoby pomiaru napięć w falownikach sterowanych przez mikroprocesor. Przykładowe zagadnienia: 1. Projekt procesora NIOS2 z pamięciami SDRAM, FLASH oraz modułem DMA połączonym z parametryzowanym portem równoległym. 2. Programowanie moduły EPWM do pracy w falowniku napięcia: czasy martwe, modulacja PWM, synchronizacja, przetwarzanie ADC.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.