



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	MIKROPROCESOROWE UKŁADY STEROWANIA, PG_00065787						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
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	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		dr hab. inż. Paweł Szczepankowski				
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		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 konfiguracji 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	<p>WYKŁAD:</p> <p>Podstawowe układy logiczne: bufory, zatrzaski, rejestry, izolatory cyfrowe, translatory napięć, bramki, przerzutniki, generatory, mostki USB, układy resetu i nadzoru napięcia, pamięci danych. Interfejsy danych: szeregowy, równoległy, 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 ethernetowego 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.</p> <p>LABORATORIUM:</p> <p>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.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe															
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ocena sprawozdań</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> <tr> <td>ocena przygotowania i aktywności podczas realizacji zadań na laboratorium</td> <td>60.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>ocena odpowiedzi na pytania z treści wykładu</td> <td>60.0%</td> <td>40.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	ocena sprawozdań	60.0%	40.0%	ocena przygotowania i aktywności podczas realizacji zadań na laboratorium	60.0%	20.0%	ocena odpowiedzi na pytania z treści wykładu	60.0%	40.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
ocena sprawozdań	60.0%	40.0%													
ocena przygotowania i aktywności podczas realizacji zadań na laboratorium	60.0%	20.0%													
ocena odpowiedzi na pytania z treści wykładu	60.0%	40.0%													
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <p>Adresy eZasobów</p>	<p>Paweł Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, ISBN: 83-910067-9-4</p> <p>Jacek Majewski, Piotr Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, ISBN: 978-83-60233-23-8</p> <p>Henryk A. Kowalski, Procesory DSP w przykładach, ISBN 978-83-60233-78-8</p> <p>Dag Stranneby, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania, ISBN: 83-921073-4-9</p> <p>Andrzej Pawluczuk, Układy programowalne dla początkujących, ISBN: 978-83-60233-65-8</p> <p>Charles Kitchin, Lew Counts, Wzmacniacze operacyjne i pomiarowe. Poradnik projektanta, ISBN: 978-83-60233-39-9</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>													

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Przykładowe pytania:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podaj oznaczenie bufora 8-bitowego zasilanego napięciem 3.3V z ustawianym kierunkiem przepływu danych z podwyższoną odpornością na przekroczenie napięcia na wejściach cyfrowych.</li> <li>2. Opisz funkcje modułu DMA w procesorze NIOS2.</li> <li>3. Narysuj i opisz ramkę danych I2C.</li> <li>4. Wymień sygnały w interfejsie SPI i podaj ich funkcję.</li> <li>5. Scharakteryzuj moduł EPWM w procesorze TMS320F28379D.</li> <li>6. Wymień czujniki prądu DC oraz AC stosowane w energoelektronice z wyjściem prądowym o zakresie nie większym od 100 mA.</li> <li>7. Sposoby pomiaru napięć w falownikach sterowanych przez mikroprocesor.</li> </ol> <p>Przykładowe zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projekt procesora NIOS2 z pamięciami SDRAM, FLASH oraz modułem DMA połączonym z parametryzowanym portem równoległym.</li> <li>2. Programowanie modułu EPWM do pracy w falowniku napięcia: czasy martwe, modulacja PWM, synchronizacja, przetwarzanie ADC.</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.