

<p>1. Absolwent zna szczegółowo budowę narzędzi i systemów wspomagających projektowanie dedykowanych systemów cyfrowych. - [K2st_W1]</p> <p>2. Absolwent posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą projektowania cyfrowych systemów na podstawie wymagań projektowych. - [K2st_W3]</p> <p>3. Absolwent zna szczegółowo metody projektowania układów cyfrowych przeznaczonych dla systemów wbudowanych. - [K2st_W5]</p> <p>4. Absolwent zna wybrane narzędzia wspomagające projektowanie układów cyfrowych dla systemów wbudowanych zgodnie z wiodącymi trendami. - [K2st_W6]</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. Absolwent potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności związane z projektowaniem specjalizowanych układów cyfrowych. - [K2st_U5]</p> <p>2. Absolwent potrafi dopasować nowe narzędzia informatyczne do realizacji projektu. - [K2st_U6]</p> <p>3. Absolwent posiada umiejętność rozwijania istniejących rozwiązań w układach cyfrowych zgodnie z własnymi potrzebami. - [K2st_U10]</p> <p>4. Absolwent zna ograniczenia wybranych narzędzi wspomagających projektowanie dedykowanych układów cyfrowych dla systemów wbudowanych i budować własne narzędzia dostosowane do swoich potrzeb i do realizacji powierzonego zadania. - [K2st_U11]</p> <p>5. Absolwent potrafi rozwijać swoje umiejętności w dziedzinie projektowania specjalizowanych układów cyfrowych dla systemów wbudowanych oraz wspomagać rozwój kolegów z zespołu. - [K2st_U16]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Absolwent jest gotów do ciągłego poszerzania wiedzy w obszarze systemów wbudowanych, zwłaszcza w zakresie zmieniających się trendów rozwoju rynku informatycznego. - [K2st_K1]</p> <p>2. Absolwent rozumie konieczność stosowania najnowszych rozwiązań podczas implementacji mikrosystemów. - [K2st_K2]</p>

<p style="text-align: center;">Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</p> <p>Ocena formująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów:</p> <ul style="list-style-type: none">- w zakresie wykładów na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach, <p>b) w zakresie laboratoriów:</p> <ul style="list-style-type: none">- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań <p>Ocena podsumowująca:</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none">- weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie kartkówki <p>b) w zakresie projektów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none">- ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole; dotyczy ćwiczeń projektowych o charakterze odtwórczym (student realizuje ćwiczenie według dostarczonej instrukcji)- ocenę realizacji złożonego zadania wymagającego integracji zdobytej w trakcie zajęć projektowych wiedzy i umiejętności; ocenie podlegają aspekty techniczne realizacji, umiejętność rozwiązania niekonwencjonalnych problemów oraz biegłość wykorzystania dostępnych narzędzi projektowych <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none">- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,- wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.
<p style="text-align: center;">Treści programowe</p> <p>Cechy i wymogi funkcjonalne dla urządzeń elektronicznych: stopnie i klasy izolacji, separacja galwaniczna; kompatybilność i odporność elektromagnetyczna (EMI, EMC); modularność, komplementarność, substytucyjność w realizacjach urządzeń dla automatyki; metaprodukty oraz urządzenia typu full-custom; integracja produktu z systemami automatyki. Metodologia projektowania obwodów drukowanych: przegląd technologii produkcji obwodów drukowanych; zasady tworzenia schematów ideowych, hierarchia komponentów, używanie komponentów bibliotecznych, tworzenie sieci połączeń między komponentami, wykorzystywanie wiązek, tworzenie klas połączeń, zarządzanie desygnatorami komponentów, stosowanie reguł projektowych ERC; zarządzanie bazą komponentów, tworzenie symboli dla komponentów o różnych poziomach abstrakcji (symbol ideowy, obudowa, model 3D, model symulacyjny); zasady realizacji mozaiki połączeń (layout); definiowanie i prowadzenie par różnicowych, techniki wspierające prowadzenie ścieżek, autorouting, kontrola reguł projektowych DRC; trójwymiarowa wizualizacja zaprojektowanych urządzeń, reguły opisu komponentów w modelach STEP. Pojęcia podstawowe w opisie architektury mikrokontrolerów: rejestr, przestrzeń adresowa, urządzenia wejścia/wyjścia, architektura harwardzka, cykl rozkazowy, DMA, przerwania, pamięć programu, sekcja bootloadera. Urządzenia kontrolno-pomiarowe: mikrokontroler,</p>

mikroprocesor, ASIC, FPGA. Przegląd producentów i rodzin 8-o, oraz 32-bitowych kontrolerów. Mikrokontrolery 8-o bitowe z rodziny AVR, obszary zastosowań, architektura, realizacja portów wejścia/wyjścia. Sposoby integrowania kontrolerów z urządzeniami wejścia/wyjścia (obsługa klawiatur, wyświetlaczy, układów regulowanych dwustawnie). Przetwarzanie analogowo cyfrowe z użyciem mikrokontrolerów. Przetwarzanie cyfrowo-analogowe z wykorzystaniem mikrokontrolerów. Niezawodność przetwarzania (układ Watchdog, układ Brown-out, Black out). Niezawodność pomiaru ? metoda metoda odpytywania. Układy peryferyjne ? timery liczniki, układy komunikacji z peryferiami I2C oraz SPI. Układy interfejsów komunikacyjnych: szeregowy, Modbus, CAN, Ethernet. Interfejs JTAG. Organizacja kodu aplikacji, bootloader i jego zastosowania. Taktowanie kontrolera z użyciem pętli fazowej, moduły GPIO, moduły operacji DSP.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów.

Laboratoria obejmują:

Zaawansowane metody projektowania produktów elektronicznych w oparciu o środowiska Eagle oraz Altium Designer (dobór komponentów, utworzenie schematu ideowego, opracowanie własnych komponentów bibliotecznych, zrealizowanie mozaiki połączeń, wykonanie wizualizacji 3D dla zaprojektowanej płyty PCB). Druga część laboratorium poświęcona jest badaniom podzespołów i układów omawianych na wykładzie. Studenci uzyskują moduły wykonane w formie dedykowanych płyt PCB Projektowanie prostych aplikacji z użyciem kontrolerów 8-o oraz 32 bitowych na dedykowanych płytach ćwiczebnych. Aplikacje ukazują przypadki użycia omawianych na wykładach układów peryferyjnych, urządzeń wejścia/wyjścia, modułów komunikacyjnych. Układy kontrolerów współpracują z typowymi podzespołami komunikacji człowiek-maszyna, jednostkami pomiarowymi (np. sensory warunków środowiskowych) oraz elementami wykonawczymi automatyki. Śledzenie wykonania aplikacji za pośrednictwem interfejsów typu JTAG. Przegląd i realizacja analizy porównawczej dla dostępnych środowisk programistycznych do rozwijania i wdrażania aplikacji na mikrokontrolery.

Literatura podstawowa:

1. The industrial electronics handbook Wilanowski B, Irwin D., Taylor & Francis, 2011
2. Mikrokontrolery ATmega w praktyce, R. Baranowski, BTC, Wa-wa, 2005
3. Mikrokontrolery STM32 w praktyce, K. Paprocki BTC, Wa-wa 2009
4. Noty katalogowe wskazanych modeli kontrolerów firm Atmel oraz ST Microelectronics

Literatura uzupełniająca:

1. Wybrane artykuły z bazy wiedzy www.atmel.com ukazujące przypadki aplikowania kontrolerów.
2. Wybrane artykuły z bazy wiedzy www.microchip.com ukazujące przypadki aplikowania kontrolerów.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach laboratoryjnych.	30
2. Udział w wykładach.	30
3. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą / notami katalogowymi/ materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 250 stron	25
4. Przygotowanie do zaliczenia i obecność na zaliczeniu	15
5. Przygotowanie do laboratoriów.	25

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	75	3