



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mikrokontrolery i mikrosystemy, PG_00048074						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Zbigniew Czaja					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Zbigniew Czaja					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
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	45	3.0		27.0		75
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw budowy, zasad działania i sterowania mikrokontrolerów i ich urządzeń peryferyjnych oraz układów: buforów cyfrowych, pamięci o dostępie równoległym, SPLD i CPLD, wybranych układów sterowanych interfejsem SPI. Nabycie umiejętności analizowania („czytania”) schematów blokowych i przebiegów czasowych opisujących zachowanie się układu w czasie (praca w „czasie rzeczywistym”), jak i umiejętności skutecznego uczenia się z dokumentacji technicznej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów	Student wyjaśnia budowę, zasadę działania mikrokontrolera i jego urządzeń peryferyjnych. Student opisuje zasadę działania i sterowania układami wchodzącymi w skład mikrosystemów elektronicznych. Student posługuje się oprogramowaniem IDE do kompilacji, symulacji programowej i programowania mikrokontrolerów. Student analizuje kody programów napisanych w asemblerze i języku C napisane na mikrokontrolery.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student opisuje zasadę działania i sterowania układami wchodzącymi w skład mikrosystemów elektronicznych. Student analizuje kody programów napisanych w asemblerze i języku C napisane na mikrokontrolery.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
Treści przedmiotu	<p>Wykład: 1. Wprowadzenie, plan wykładu, definicja mikrokontrolera i właściwości jego procesora wbudowanego 2. Tryby adresowania procesorów wbudowanych mikrokontrolerów 3. Klasyfikacje mikrokontrolerów ze względu na mapę pamięci (definicja mapy pamięci) oraz według listy instrukcji 4. Cechy architektury harwardzkiej i jej modyfikacje, właściwości architektury Von-Neumanna w mikrokon-trolerach 5. Architektura RISC i CISC procesora wbudowanego 6. Pamięci wewnętrzne mikrokontrolerów (programu i danych) 7. Podział mikrokontrolerów ze względu na sposób korzystania z zewnętrznych pamięci 8. Mikrokontrolery udostępniające szyny systemowe poprzez wyprowadzenia portów, bezpośrednio udostępniające szyny systemowe, mikrokontrolery zamknięte 9. Model warstwowy mikrokontrolera zamkniętego 10. Klasyfikacja i podział rodzin mikrokontrolerów 11. Budowa układu oscylatora oraz zastosowania układów generacji i dystrybucji sygnałów zegarowych 12. Sposoby redukcji mocy i oszczędne tryby pracy mikrokontrolera 13. Bloki resetu mikrokontrolerów 14. Bloki nadzorujące wykonywanie programu przez mikrokontroler, generację sygnału zegarowego, napięcie zasilania. 15. Układ nadzorca (watchdog) 16. System przerwań z programowym przeglądaniem urządzeń i system przerwań wektoryzowany 17. Porty równoległe mikrokontrolera – warstwa multiplexerów i zacisków we/wy 18. Przegląd oraz klasyfikacja urządzeń peryferyjnych mikrokontrolera 19. Informacje podstawowe o układach licznikowych i czasowych 20. Konfiguracje liczników: tryb 16-bitowy counter/timer. Tryby rejestratora zdarzeń Input Capture, Output Compare, One Pulse, PWM 21. Przykłady liczników: liczniki w PIC18F452, ST72215G 22. Wbudowane przetworniki analogowo-cyfrowe 23. Wewnętrzne komparatory analogowe 24. Wewnętrzna pamięć EEPROM (konfiguracja oraz obsługa). Przykład pamięci EEPROM w ATmega16 25. Charakterystyka i podział sterowników komunikacji szeregowej 26. Budowa, zasada działania i sterowanie interfejsem UART 27. Rozwiązanie interfejsu UART w mikrokontrolerach: 80C51/52, AT90S8515, PIC16F877 28. Obsługa interfejsu SPI 29. Rozwiązania interfejsów SPI w mikrokontrolerach: ATmega16, PIC18F452 30. Interfejs szeregowy 1-Wire 31. Zastosowania interfejsów wbudowanych I2C, CAN, USB 32. Interfejs równoległy PSP 33. Typy obudów mikrokontrolerów 34. Definicja programowania zagnieżdżonego 35. Programowanie mikrokontrolera w języku asemblera 36. Programowanie w językach wyższego poziomu 37. Uruchamianie programów na mikrokontrolery 38. Sposoby programowania mikrokontrolerów z pamięcią FLASH 39. Definicja mikrosystemu elektronicznego. 40. Standardy interfejsów szeregowych w mikrosystemach 41. Techniki adresowania modułów interfejsowych 42. Funkcje interfejsowe interfejsów szeregowych: odbiornik, nadajnik, pośrednik oraz metody transmisji w interfejsach szeregowych: synchroniczna, asynchroniczna, full i half duplex 43. Elementy składowe mikrosystemów 44. Zewnętrzna pamięć RAM i FLASH 45. Układy programowalne w mikrosystemach typu SPLD i CPLD 46. Podział i przegląd układów sterowanych interfejsem SPI 47. Szeregowe pamięci EEPROM z interfejsem SPI i Microwire 48. Konwertery wielkości analogowych na cyfrowe: przetworniki A/C, czujniki temperatury, czujniki zmian pojemności z interfejsem SPI 49. Przetworniki wielkości cyfrowych na analogowe: przetworniki C/A, potencjometri cyfrowe z interfejsem SPI 50. Układy DDS (generatory sygnałów analogowych) i układy MEMS (akcelerometri) z interfejsem SPI 51. Analogowe przełączniki i multiplexery z interfejsem SPI 52. Układy dopasowujące i kontrolery interfejsów szeregowych: USB, CAN, Ethernet sterowane interfejsem SPI 53. Komunikacja mikrosystemu z użytkownikiem: wyświetlacze LCD, LED, zestawy przycisków i przełączni-ków 54. Zasilanie mikrosystemów elektronicznych Laboratorium: 1. Wprowadzenie. Omówienie stanowisk laboratoryjnych dla mikrokontrolerów: PIC18F452 firmy Microchip, ATmega16 firmy Atmel, P89C51RC firmy Philips. 2. Wykorzystanie środowiska IDE MPLAB 7 do uruchamiania programów napisanych w asemblerze na mikrokontroler PIC18F452 3. Analiza kodów napisanych w asemblerze na mikrokontroler PIC18F452 (obsługa interfejsu RS232, wyświetlacza LCD) 4. Zastosowanie języka C MPLAB C18 do pisania programów na mikrokontroler PIC18F452 firmy Microchip 5. Realizacja oprogramowania w asemblerze na mikrokontroler ATmega16 firmy Atmel 6. Wykorzystanie języka C do pisania programów na mikrokontroler ATmega16 7. Tworzenie programów w asemblerze na mikrokontroler P89C51RC firmy Philips 8. Analiza programów w asemblerze na mikrokontroler P89C51RC (obsługa interfejsu RS232, wyświetlacza LCD) 9. Pisanie oprogramowania z wykorzystaniem języka C na mikrokontroler P89C51RC</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%
	Kolokwia w czasie semestru	48.0%	60.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Czaja Z.: Mikrokontrolery i mikrosystemy – materiały do wykładu, http://www.pg.gda.pl/~zbczaja , Gdańsk 2010. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Wyd. BTC, Warszawa 2004.	
	Uzupełniająca lista lektur	Bogusz J.: Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych, Wyd. BTC, Warszawa 2004. Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2005. Jabłoński T.: Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2002. Jabłoński T., Pławiuk K.: Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, Wyd. BTC, Warszawa 2005. Baranowski R.: Wyświetlacze graficzne i alfanumeryczne w systemach mikroprocesorowych, Wyd. BTC, Legionowo 2008.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		