



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mikroprocesory i kontrolery, PG_00047831							
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna							
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			4.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin			
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	4.0		51.0		100	
Cel przedmiotu	Poznanie podstaw budowy, zasad działania i sterowania mikroprocesorów, mikrokontrolerów i ich urządzeń peryferyjnych oraz układów: buforów cyfrowych, pamięci RAM i FLASH, 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_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 wyjaśnia budowę, zasadę działania mikroprocesorów. Student opisuje zasadę działania i oprogramowania mikrokontrolerów. Student posługuje się oprogramowaniem IDE do kompilacji, symulacji programowej i programowania mikrokontrolerów. Student tworzy oprogramowanie w assemblerze i języku C na mikrokontrolery.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K6_U02] potrafi innowacyjnie wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykorzystując wiedzę z fizyki, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach		Student potrafi analizować schematy blokowe i logiczne opisujące złożone scalone układy elektroniczne. Student umie analizować przebiegi czasowe opisujące zachowanie się układów cyfrowych w czasie.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji			

Treści przedmiotu	<p>1. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia: mikroprocesor, mikrokomputer, system mikrokomputerowy 2. Elementy funkcjonalne mikroprocesora: jednostka arytmetyczno-logiczna, licznik rozkazów, specyfika rejestrów ogólnego przeznaczenia i rejestrów dedykowanych mikroprocesora, układ sterowania 3. Magistrale sterujące, adresowe, danych mikroprocesora 4. Mapa pamięci mikroprocesora. Architektura Von Neumanna i harwardzka 5. Podział i charakterystyka pamięci stosowanych w systemach mikroprocesorowych 6. Pamięci nieulotne EEPROM, FLASH, FRAM, MRAM 7. Współpraca mikroprocesora z pamięciami. Dekodery adresów. Przebiegi czasowe podczas odczytu i zapisu do pamięci SRAM i DRAM 8. Stos w pamięci danych i stos sprzętowy 9. Bezpośredni dostęp do pamięci układy DMA 10. Cykl pracy mikroprocesora. Tryby adresowania 11. Typy instrukcji i składnia instrukcji assemblera mikroprocesora. Makroasembler 12. Zalety mikroprocesorów ze zredukowaną listą instrukcji (RISC) względem CISC 13. Instrukcje arytmetyczno-logiczne, transferu danych, skoków warunkowych i rozgałęzień, obsługi stosu mikroprocesorów 14. Komunikacja mikroprocesora z otoczeniem. Programowalne, uniwersalne i specjalizowane układy wejścia-wyjścia 15. System przerwań mikroprocesora. Przerwania wewnętrzne zewnętrzne. Maskowanie przerwań. Obsługa przerwań 16. Koprocesor. Budowa, podstawowe operacje 17. Sposoby zwiększania mocy obliczeniowej mikroprocesorów. Praca potokowa. Architektura VLIW i EPIC. 18. Wielowątkowość. Wielordzeniowość. 19. Przyspieszanie dostępu do pamięci. Pamięć podręczna Cache. Sposoby zapisu i odczytu danych do i z pamięci Cache 20. Porównanie współczesnych rodzin mikroprocesorów (ARM, PowerPC, MIPS) względem architektury Intel X86. 21. Definicja, budowa i zastosowania mikrokontrolerów. 22. Rodziny mikrokontrolerów. 23. Model warstwowy mikrokontrolera 24. Wewnętrzne pamięci mikrokontrolerów (programu, danych, stosu). 25. Układ oscylatora i układy dystrybucji sygnałów zegarowych 26. Techniki redukcji mocy i tryby specjalne mikrokontrolera 27. Układ resetu mikrokontrolera 28. Bloki nadzorujące pracę mikrokontrolera (BOR, LVD, watchdog) 29. Porty równoległe 30. Przegląd oraz klasyfikacja urządzeń peryferyjnych mikrokontrolera 31. Informacje podstawowe o układach licznikowych i czasowych 32. Konfiguracje liczników: tryb 16-bitowy counter/timer. Tryby rejestratora zdarzeń Input Capture, Output Compare, One Pulse, PWM 33. Wbudowane przetworniki analogowo-cyfrowe 34. Wewnętrzne komparatory analogowe 35. Konfiguracja oraz sterowanie wewnętrzną pamięcią EEPROM 36. Przegląd kontrolerów interfejsów szeregowych 37. Interfejsy szeregowy UART, SPI 38. Interfejsy szeregowy 1-Wire, I2C, USB 39. Sposoby programowania i debugowania mikrokontrolerów z pamięcią FLASH w systemie docelowym 40. Typy obudów mikrokontrolerów 41. Budowa i funkcjonowanie mikroprocesora ARM7TDMI 42. Przykłady mikrokontrolerów z rdzeniem ARM7TDMI (rodziny: AT91SAM firmy Atmel, STR7 STMicroelectronics, ADuC7000 Ana-log Devices, LPC2100 Philips 43. Charakterystyka i budowa mikrokontrolerów rodziny AT91SAM 44. Specyfika tworzenia oprogramowania mikrokontrolerów. Język assemblera, linker, debugger, symulator programowy, systemy uruchomieniowe 45. Przegląd narzędzi IDE dla mikrokontrolerów rodziny AT91SAM 46. Przykładowe narzędzia IDE: WinARM, GnuARM</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 956 1487 1061"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 956 794 987">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 956 1141 987">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 956 1487 987">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 987 794 1019">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 987 1141 1019">50.0%</td> <td data-bbox="1141 987 1487 1019">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1019 794 1061">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1019 1141 1061">45.0%</td> <td data-bbox="1141 1019 1487 1061">60.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%	Egzamin pisemny	45.0%	60.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ćwiczenia praktyczne	50.0%	40.0%										
Egzamin pisemny	45.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1068 1487 1809"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1068 794 1352">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1068 1487 1352"> <p>Czaja Z.: Mikroprocesory i mikrokontrolery – materiały do wykładu, http://www.pg.gda.pl/~zbczaja, Gdańsk 2014.</p> <p>Michalski J. A.: Mikrokllocki. Mikroprocesory dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa 2007.</p> <p>Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe, Wyd. PWN 2007,</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1352 794 1771">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1352 1487 1771"> <p>Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Jabłoński T.: Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2002.</p> <p>Jabłoński T., Pławsiuk K.: Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Bryndza L.: LPC2000 - Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, Wyd. BTC, Legionowo 2007.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1771 794 1809">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1771 1487 1809">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<p>Czaja Z.: Mikroprocesory i mikrokontrolery – materiały do wykładu, http://www.pg.gda.pl/~zbczaja, Gdańsk 2014.</p> <p>Michalski J. A.: Mikrokllocki. Mikroprocesory dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa 2007.</p> <p>Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe, Wyd. PWN 2007,</p>		Uzupełniająca lista lektur	<p>Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Jabłoński T.: Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2002.</p> <p>Jabłoński T., Pławsiuk K.: Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Bryndza L.: LPC2000 - Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, Wyd. BTC, Legionowo 2007.</p>		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Podstawowa lista lektur	<p>Czaja Z.: Mikroprocesory i mikrokontrolery – materiały do wykładu, http://www.pg.gda.pl/~zbczaja, Gdańsk 2014.</p> <p>Michalski J. A.: Mikrokllocki. Mikroprocesory dla początkujących, Wyd. BTC, Warszawa 2007.</p> <p>Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe, Wyd. PWN 2007,</p>											
Uzupełniająca lista lektur	<p>Baranowski R.: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Jabłoński T.: Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce, Wyd. BTC, Warszawa 2002.</p> <p>Jabłoński T., Pławsiuk K.: Programowanie mikrokontrolerów PIC w języku C, Wyd. BTC, Warszawa 2005.</p> <p>Bryndza L.: LPC2000 - Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7, Wyd. BTC, Legionowo 2007.</p>											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania												
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											