

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023/2024 – 2026/2027***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Układy mikroprocesorowe
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 5 semestr
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. M. Grochowina
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. M. Grochowina

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
5	15	15		30					5

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)

Wykład – egzamin.
Ćwiczenia – zaliczenie z oceną.
Laboratoria – zaliczenie z oceną.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość zagadnień z przedmiotów: <i>Podstawy programowania, Podstawy elektroniki.</i>

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z technikami programowania systemów mikroprocesorowych w technologii Bare Metal.
C2	Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie programowania niskopoziomowych układów mikroprocesorowych (mikrokontrolerów) w języku C.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Zna zagadnienia z zakresu obwodów i urządzeń elektrycznych oraz elementów elektronicznych w obszarze elektroniki cyfrowej i komunikacji pomiędzy komponentami systemu mikroprocesorowego	K_Wo8
EK_02	Zna zagadnienia z algorytmiki, języków programowania niskiego poziomu (C) i inżynierii oprogramowania, a także z architektury komputerów i systemów operacyjnych w zakresie niezbędnym do zarządzania środowiskami programistycznymi dla systemów mikroprocesorowych (cross-kompilatory).	K_Wo9
EK_03	Potrafi analizować sygnały analogowe i cyfrowe za pomocą sprzętu komputerowego i oprogramowania oraz przeprowadzić badanie układu elektronicznego cyfrowego	K_U11
EK_04	Potrafi dokonać krytycznej oceny własnej wiedzy oraz wynikających z niej aspektów i skutków działalności inżyniera, rozumie wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu (15 godzin)

Treści merytoryczne
1. Obsługa kompilatorów z poziomu terminala tekstowego, automatyzacja kompilacji – program „make”.
2. Środowiska programistyczne oraz narzędzia do budowy oprogramowania ppoza docelowym środowiskiem uruchomieniowym (cross-kompilacja).
3. Obsługa środowiska Eclipse w konfiguracji z arm-none-eabi-gcc, pprogramator z interfejsem JTAG, OpenOCD, GDB.
4. Obsługa układów I/O (GPIO) procesora STM32F103, konfiguracja jako wejście i wyjście, pull-up/pull-down, funkcje alternatywne.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

5. Obsługa interfejsów komunikacji szeregowej USART, SPI, i2c, przerwania.
6. Obsługa liczników i czasomierzy, taktowanie procesora, pętla PLL.

B. Problematyka ćwiczeń (15 godzin)

Treści merytoryczne
1. Operacje bitowe, operatory logiczne
1. Program „make” – struktura Makefile
2. Dokumentacja producenta dla układów STM32F1xx – poszukiwanie informacji
3. Konfiguracja GPIO – praca z dokumentacją
5. Konfiguracja interfejsów komunikacji szeregowej USART, SPI, i2c, przerwania – praca z dokumentacją
6. Konfiguracja liczników i czasomierzy, taktowanie procesora, pętla PLL – praca z dokumentacją
7. Podsumowanie, zaliczenie

C. Problematyka laboratoriów (30 godzin)

Treści merytoryczne
1. Zajęcia organizacyjne, BHP, warunki zaliczenia, obsługa podstawowych narzędzi pracy (ARM-gcc, terminal tekstowy, Eclipse).
2. Obsługa kompilacji z poziomu terminala tekstowego, automatyzacja procesu kompilacji, debugger – GDB.
3. Mikrokontroler STM32F103 – budowa zestawu ewaluacyjnego, komunikacja z komputerem nadrzędnym, programowanie z poziomu terminala tekstowego, narzędzia openocd i gdb.
4. Środowisko Eclipse, konfiguracja do pracy z procesorami STM32, tworzenie, budowa i uruchamianie projektów.
5. Obsługa układów I/O (GPIO) w podstawowej konfiguracji, sterowanie LED, odczytywanie stanu przycisków binarnych.
6. Obsługa transmisji szeregowej przez porty USART, alternatywne funkcje układów GPIO.
7. Obsługa wyświetlaczy 7-seg, funkcje i tablice konwersji kodów, wyświetlacze multipleksowane.
8. Obsługa wyświetlaczy matrycowych, organizacja pamięci obrazu.
9. Przerwania timera, odmierzanie czasu, cykliczne wykonywanie zadań, obsługa wyświetlaczy 7-seg i matrycowych w przerwaniach.
10. Obsługa klawiatury matrycowej.
11. Układy transmisji szeregowej – interfejs i magistrala SPI, podłączanie czujników i aktuatorów wyposażonych w interfejs SPI.
12. Układy transmisji szeregowej – interfejs i magistrala i2c, podłączanie czujników i aktuatorów wyposażonych w interfejs i2c.
13. Obsługa wyświetlaczy LCD alfanumerycznych (interfejs równoległy 8-mio i 4-ro bitowy).

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykłady z prezentacją.

Ćwiczenia – praca z dokumentacją techniczną, rozwiązywanie zadań, dyskusja.

Laboratoria – rozwiązywanie zadań, praca w grupach, analiza przykładów, dyskusja.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	Egzamin, kolokwium, odpowiedzi i/lub sprawdzian wejściowy, wykonanie ćwiczeń, sprawozdanie,	w., ćw., lab.
EK_02	Egzamin, kolokwium, odpowiedzi i/lub sprawdzian wejściowy, wykonanie ćwiczeń, sprawozdanie,	w., ćw., lab.
EK_03	Obserwacja w trakcie zajęć, odpowiedzi i/lub sprawdzian wejściowy, wykonanie ćwiczeń, sprawozdanie, kolokwium.	ćw., lab.
EK_04	Obserwacja w trakcie zajęć, wykonanie ćwiczeń, sprawozdanie.	ćw., lab.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład

Egzamin – otrzymanie oceny pozytywnej wymaga uzyskania co najmniej 50% punktów.

Punktacja przyjęta podczas oceny egzaminu:

Ocena z przedmiotu						
Przedział punktacji	0%-50%	51%-60%	61%-70%	71%-80%	81%-90%	91%-100%
Ocena	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0

Ćwiczenia audytoryjne

Ocena z odpowiedzi, aktywność na zajęciach, kolokwium zaliczeniowe.

- Kolokwium w formie pisemnej – konfiguracja układów procesora na podstawie dokumentacji technicznej.
- Ocenę końcową z ćwiczeń oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych z kolokwium i odpowiedzi oraz z aktywności w proporcji 50% ocena z kolokwium i 25% ocena aktywności, 25% ocena z odpowiedzi, przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

Punktacja przyjęta podczas oceny kolokwium:

Ocena z przedmiotu						
Przedział punktacji	0%-50%	51%-60%	61%-70%	71%-80%	81%-90%	91%-100%
Ocena	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0

Laboratoria

Ocena z odpowiedzi i/lub sprawdzianów wejściowych; aktywność na zajęciach, wykonanie doświadczeń, opracowanie sprawozdań z realizacji doświadczeń, uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawozdań, kolokwium zaliczeniowe.

- Kolokwium w formie praktycznej realizacji zadania zaliczeniowego - ocenę pozytywną z kolokwium student uzyskuje w przypadku poprawnej kompilacji, zaprogramowania w pamięci mikrokontrolera oraz uruchomienia zadanego programu z co najmniej

podstawowym zestawem funkcjonalności (obsługa binarnego wejścia/wyjścia).

- Ocenę końcową z laboratorium oblicza się na podstawie średniej ocen otrzymanych z kolokwium i odpowiedzi / sprawdzianów, sprawozdań oraz z aktywności w proporcji 50% ocena z kolokwium, 25% ocena aktywności, 25% ocena ze sprawdzianów wejściowych, przy czym wszystkie oceny muszą być pozytywne.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	7
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	62
SUMA GODZIN	129
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

- [1] Galewski, Marek Adam: *STM32: aplikacje i ćwiczenia w języku C*. Wydawnictwo BTC, 2011.
- [2] Paprocki Krzysztof: *Mikrokontrolery STM32 w praktyce*. Wydawnictwo BTC, 2011.
- [3] STM32 Reference Manual.

Literatura uzupełniająca:

- [1] Krupa Krzysztof, Marcin Grochowina: Microprocessor implementation of the sound source location process based on the correlation of signals. 2018 Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications (SPA). IEEE, 2018.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej