

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/22 – 2024/25

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

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 |
| Kierunek studiów | Mechatronika |
| Poziom studiów | Studia I stopnia |
| Profil | Praktyczny |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Rok i semestr/y studiów | Rok II, semestr 4 |
| Rodzaj przedmiotu | Kierunkowy |
| Język wykładowy | Polski |
| Koordinator | dr inż. M. Grochowina |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr inż. M. Grochowina mgr inż. Ryszard Schossler |

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

| Semestr (nr) | Wykt. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne (jakie?) | Liczba pkt. ECTS |
|--------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|---------------|------------------|
| 4 | 15 | 15 | | 30 | | | | | 4 |

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, laboratorium - zaliczenie z oceną,

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość zagadnień z przedmiotu Podstawy programowania, Podstawy elektroniki

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 niskopoziomowego 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

| |
|---|
| 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 |

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

| |
|---|
| 4. Obsługa układów I/O (GPIO) procesora STM32F103, konfiguracja jako wejście i wyjście, pull-up/pull-down, funkcje alternatywne |
| 5. Obsługa interfejsów komunikacji szeregowej USART, SPI, i2c, przerwania |
| 6. Obsługa liczników i czasomierzy, taktowanie procesora, pętla PLL. |
| 7. Podsumowanie, zaliczenie |

B. Problematyka ćwiczeń

| |
|---|
| 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 ćwiczeń laboratoryjnych

| |
|--|
| 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, odmierzenie 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) |
| 14. Kolokwium zaliczeniowe |

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykłady z prezentacją multimedialną,

Laboratorium – 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, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów | W., ĆW., LAB. |
| EK_02 | Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów | W., ĆW., LAB. |
| EK_03 | kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów | ĆW., LAB. |
| EK_04 | Egzamin, kolokwium, sprawozdanie, wykonanie ćwiczeń, zaliczenie sprawdzianów | W., ĆW., LAB. |

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Egzamin - uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.

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 – 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 |

Laboratorium – ocena z odpowiedzi i/lub sprawdzianów wejściowych; aktywność na zajęciach, 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 oraz z aktywności w proporcji 50% ocena z kolokwium i 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 kontaktowe wynikające 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.) | 53 |
| SUMA GODZIN | 120 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 4 |

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

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|------|
| wymiar godzinowy | n.d. |
| zasady i formy odbywania praktyk | n.d. |

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

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

Literatura uzupełniająca:

- *Krupa, Krzysztof, and 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