

Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności
Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”
Inwestycja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia
zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA
DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

W ZAKRESIE

Wykorzystanie mikrokontrolerów w elektronice – 30h

opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania
120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję
Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)” numer przedsięwzięcia
KPO/22/BCU/W/0028

Jarosław, 2025

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla jedynie stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności
za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

Str. 1

1. CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA

Uczestnicy branżowego szkolenia zawodowego:	Szkolenie skierowane jest do elektroników, elektryków, automatyków, informatyków, mechatroników, oraz osób chcących poszerzyć swoje umiejętności zawodowe w zakresie wykorzystania mikrokontrolerów w elektronice.
Czas trwania:	4 dni
Liczba godzin kształcenia:	30godz.
Sposób organizacji szkolenia:	
Szkolenie obejmuje wykłady teoretyczne, ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem mikrokontrolerów ESP32 oraz Atmega 328p.	

2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

Wymagana jest podstawowa znajomość zagadnień technicznych, obsługa komputera oraz podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i programowania.

3. CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA, Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWOŚCI INDYWIDUALIZACJI PRACY UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO, W ZALEŻNOŚCI OD ICH POTRZEB I MOŻLIWOŚCI

Cele kształcenia:

- opanowanie konfiguracji środowiska programistycznego i programowania w języku C;
- zrozumienie struktury i zasady działania mikrokontrolera AVR;
- nauczenie się obsługi wejść/wyjść cyfrowych i analogowych oraz wykorzystania przerwań, timerów i sygnałów PWM;
- zdobycie praktycznych umiejętności integracji czujników cyfrowych poprzez I2C/SPI;
- realizację projektu końcowego – funkcjonalnego, energooszczędnego urządzenia elektronicznego.

Sposoby osiągania celów:

- zajęcia prowadzone metodą warsztatową z dużym naciskiem na praktykę i analizę działania gotowych przykładów;
- wykonywanie ćwiczeń krok po kroku, z jednoczesnym wyjaśnianiem działania programu i sprzętu;
- korzystanie z gotowych bibliotek oraz dokumentacji technicznej;
- analiza i modyfikacja kodów źródłowych w celu osiągnięcia konkretnych funkcjonalności;
- realizacja projektu końcowego integrującego wiedzę z całego cyklu zajęć.

4. PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa zajęć	Liczba godzin kształcenia
Wprowadzenie do mikrokontrolerów AVR i ich zastosowań	2
Konfiguracja środowiska i pierwszy program – LED migająca	2
Obsługa wejść i wyjść cyfrowych – przyciski, LED, buzzer	4
Przerwania zewnętrzne – szybka reakcja na zdarzenia	4
Pomiar wartości analogowych – przetwornik ADC	4
Komunikacja z czujnikami cyfrowymi – magistrale I2C i SPI	4
Generowanie sygnałów i sterowanie – Timery, PWM	4
Projekt końcowy – budowa i programowanie własnego układu użytkowego	6
RAZEM:	30

5. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

Nazwa zajęć: Wprowadzenie do mikrokontrolerów AVR i ich zastosowań
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik zna podstawowe cechy mikrokontrolerów AVR, ich budowę, zastosowania oraz rozpoznaje ich rolę w nowoczesnych układach elektronicznych.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i schematów blokowych mikrokontrolerów dostępnych online.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Świadomość zastosowania mikrokontrolerów w energooszczędnych systemach automatyki i zarządzania

energią.
Nazwa zajęć: Konfiguracja środowiska i pierwszy program – LED migająca
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik potrafi przygotować środowisko programistyczne, napisać i wgrać prosty program do mikrokontrolera.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Obsługa środowiska IDE (np. Atmel Studio, MPLAB X, PlatformIO), kompilacja i przesyłanie programu przez programator.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Zastosowanie mikrokontrolera do sterowania urządzeniem niskoprądowym jako elementu systemu energooszczędnego.
Nazwa zajęć: Obsługa wejść i wyjść cyfrowych – przyciski, LED, buzzer
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik potrafi zaprogramować i obsłużyć podstawowe wejścia i wyjścia cyfrowe, takie jak przyciski, diody LED oraz sygnalizatory dźwiękowe.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Pisanie funkcji obsługi wejść/wyjść cyfrowych w języku C oraz debugowanie działania układu.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Programowanie sygnałów tylko przy potrzebie (np. sygnalizacja alarmowa), co ogranicza zbędne zużycie energii.
Nazwa zajęć: Przerwania zewnętrzne – szybka reakcja na zdarzenia
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik rozumie mechanizm przerwań i potrafi zastosować przerwania zewnętrzne do reagowania na zdarzenia w czasie rzeczywistym.

w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Konfiguracja rejestrów przerwań i pisanie odpowiednich procedur ISR w środowisku programistycznym.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Zastosowanie przerwań jako metody energooszczędnej (mikrokontroler śpi do momentu zdarzenia).
Nazwa zajęć: Pomiar wartości analogowych – przetwornik ADC
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik potrafi skonfigurować i używać przetwornika ADC do odczytu sygnałów analogowych (np. napięcia z czujnika).
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Tworzenie funkcji do inicjalizacji ADC oraz odczytu i przetwarzania wartości.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Pomiar parametrów środowiskowych (np. temperatury, światła) jako element inteligentnego i oszczędnego systemu zarządzania.
Nazwa zajęć: Komunikacja z czujnikami cyfrowymi – magistrale I2C i SPI
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik zna zasady działania magistral I2C i SPI oraz potrafi komunikować się z cyfrowymi czujnikami i modułami.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Implementacja transmisji danych, odczyt rejestrów czujników, konfiguracja magistrali.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Integracja czujników w celu zwiększenia precyzji pomiarów i automatycznego zarządzania energią.
Nazwa zajęć: Generowanie sygnałów i sterowanie – Timery, PWM
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik potrafi wykorzystać timery oraz sygnały PWM do sterowania jasnością diod, prędkością

silników itp.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Programowanie rejestrów timerów i generowanie sygnałów PWM o określonych parametrach.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Sterowanie urządzeniami w sposób płynny i energooszczędny, np. zmienna jasność LED lub regulacja poboru mocy.
Nazwa zajęć: Projekt końcowy – budowa i programowanie własnego układu użytkowego
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Uczestnik projektuje i realizuje własne urządzenie oparte na mikrokontrolerze AVR, integrując poznane elementy sprzętowe i programowe.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Tworzenie projektu PCB, pisanie oprogramowania układowego, testowanie i dokumentowanie działania projektu.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Projektowanie urządzeń z myślą o niskim poborze energii, efektywności i możliwości długotrwałego użytkowania.

6. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury
• Jacek Kloss – "Mikrokontrolery AVR. Język C. Podstawy programowania" (Wydawnictwo BTC) <i>Podstawowy podręcznik do nauki programowania mikrokontrolerów AVR z przykładami w języku C.</i> • Piotr Górecki – "Mikrokontrolery AVR. Praktyczne projekty" (Wydawnictwo Helion) <i>Opisuje praktyczne układy i urządzenia zbudowane na mikrokontrolerach AVR – idealne do projektów końcowych.</i> • Waldemar Wawrzyniak – "Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku C" <i>Szczegółowe opracowanie konfiguracji peryferiów – ADC, PWM, timery, przerwania.</i>

Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych
• Komputery z zainstalowanym środowiskiem programistycznym (np. Atmel Studio, PlatformIO, MPLAB X), programatory USBasp lub in-system (ISP), • mikrokontrolery AVR (np. ATmega328P, ATmega32), • płytki stykowe, • przewody połączeniowe, • diody LED, rezystory, przyciski (tactswitch), buzzery, potencjometry, czujniki analogowe (np. temperatury), czujniki cyfrowe (np. DHT11, DS18B20, MPU6050), moduły I2C i SPI, wyświetlacze 7-segmentowe i LCD.

7. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA EGZAMINU

Sposób: stacjonarny

Forma pisemna: – test (online)

Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):

Damian Korecki

Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy

Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy