

Wymagania Edukacyjne z Przedmiotu: Administrowanie IoT

Dla zawodu: Technik Informatyk / Technik Programista

Wymiar godzin: 150 godzin lekcyjnych (profil praktyczny)

I. ZASADY ZALICZENIA I WAGI OCEN

Ocenianie osiągnięć uczniów opiera się na weryfikacji umiejętności praktycznych, poprawności montażu i programowania, samodzielności w diagnozowaniu usterek oraz przestrzeganiu procedur BHP.

Wagi ocen cząstkowych:

1. **Ćwiczenia i zadania laboratoryjne (35%)** – bieżący montaż obwodów, pomiary multimetrem, programowanie ESP32/Arduino, komunikacja w sieci.
2. **Projekt końcowy i jego obrona (25%)** – działające urządzenie IoT (ESP32 + min. 2 czujniki + actuator + sieć + automatyzacja).
3. **Mini-projekty modułowe (20%)** – mniejsze zadania podsumowujące działy (np. inteligentna lampka, stacja środowiskowa, dashboard MQTT).
4. **Dokumentacja techniczna i dziennik pracy (10%)** – schematy połączeń, listy BOM, karty diagnostyczne usterek, specyfikacja JSON/MQTT.
5. **Sprawdziany wiedzy, BHP i aktywność (10%)** – karty pracy, znajomość wyprowadzeń (pinout), procedura bezpiecznego uruchamiania.

Bezwzględne warunki braku zaliczenia zadania (kryteria dyskwalifikujące):

Uczeń **nie otrzymuje zaliczenia** z danego ćwiczenia/projektu (ocena niedostateczna do czasu usunięcia usterki), jeżeli:

- Stworzył zagrożenie dla zdrowia lub sprzętu (np. doprowadził do zwarcia, podłączył niewłaściwe napięcie).
- Nie potrafi natychmiastowo i bezpiecznie odłączyć zasilania od stanowiska.
- Użył cudzego kodu źródłowego, nie potrafiąc wyjaśnić jego zasady działania.
- Umieścił tajne dane (hasła Wi-Fi, klucze API) w publicznym repozytorium.
- Nie sporządził podstawowej dokumentacji ze zmontowanego układu.

II. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE OCENY

MODUŁ A: Elektronika, Arduino i ESP32 (70 godz.)

- **Stopień niedostateczny (1):**
 - Uczeń nie spełnia wymagań na ocenę dopuszczającą, nie potrafi bezpiecznie posługiwać się sprzętem lub powoduje zagrożenie dla stanowiska pracy.
- **Stopień dopuszczający (2):**
 - Rozpoznaje podstawowe elementy (rezystory, diody LED, przyciski, czujniki, płytki ESP32/Arduino).
 - Łączy prosty obwód na płytce stykowej według podanego schematu (z pomocą nauczyciela).
 - Mierzy napięcie zasilania oraz ciągłość obwodu za pomocą multimetru.

- Wgrywa prosty program testowy (np. Blink lub odczyt przycisku).
- **Stopień dostateczny (3):**
 - Oblicza rezystor ograniczający prąd dla diody LED i poprawnie stosuje rezystory pull-up/pull-down.
 - Odczytuje wartości analogowe (ADC) oraz stosuje sygnał PWM do regulacji jasności LED lub tonu dźwięku.
 - Podłącza czujniki środowiskowe (np. DHT11/22, LDR, HC-SR04) i wyświetla pomiary na monitorze portu szeregowego.
 - Używa skanera magistrali I²C do wykrycia adresu wyświetlacza LCD/OLED.
- **Stopień dobry (4):**
 - Implementuje programową eliminację drgań styków (*debounce*) oraz histerezę przy przełączaniu przełączników/alarmów.
 - Obsługuje magistralę 1-Wire (wielopunktowy pomiar z DS18B20) oraz interfejs SPI (np. odczyt/zapis karty SD).
 - Steruje elementami wykonawczymi (serwomechanizm, tranzystor MOSFET, przełącznik z diodą zabezpieczającą), pamiętając o masie i zasilaniu zewnętrznym.
- **Stopień bardzo dobry (5):**
 - Píše kod nieblokujący (użycie `millis()` zamiast `delay()`), pozwalający na wielozadaniową pracę układu.

- Filtruje i kalibruje odczyty z czujników (odrzucając wartości skrajnych, błędów pomiarowych).
- Samodzielnie buduje zintegrowany układ pomiarowy (np. stacja pogodowa z wyświetlaczem LCD i sygnalizacją stanów).
- **Stopień celujący (6):**
 - Samodzielnie projektuje optymalny układ elektroniczny na podstawie opisu słownego, dobiera komponenty, tworzy czytelny schemat i pisze zaawansowany kod sterujący (np. autorski protokół wymiany danych przez UART).

MODUŁ B: Sieci i Komunikacja IoT (30 godz.)

- **Stopień dopuszczający (2):**
 - Łączy płytke ESP32 z punktem dostępowym Wi-Fi i odczytuje przydzielony adres IP.
 - Definiuje pojęcia: klient, broker, temat (topic) i ładunek (payload).
 - Wgrywa szablonowy kod wysyłający stały tekst do brokera MQTT.
- **Stopień dostateczny (3):**
 - Konfiguruje ESP32 do wysyłania pomiarów w formacie JSON.
 - Stosuje przyjętą w pracowni hierarchię tematów MQTT (np. `szkola/sala/stanowisko/czujnik`).
 - Prowadzi diagnostykę sieciową urządzenia (test ping, sprawdzanie RSSI Wi-Fi).
- **Stopień dobry (4):**

- Zapewnia automatyczne odnawianie połączenia Wi-Fi oraz rekonformację z brokerem MQTT po zaniku sieci.
- Prawidłowo wykorzystuje parametry protokołu MQTT: poziomy QoS, wiadomości *Retained* oraz mechanizm *Last Will and Testament (LWT)*.
- Subskrybuje tematy w Node-RED / Home Assistant i wyświetla odebrane dane.
- **Stopień bardzo dobry (5):**
 - Tworzy czytelną i kompletną strukturę wiadomości JSON (ID urządzenia, wartość, jednostka, uptime, znacznik czasu).
 - Diagnostuje komunikację siecią przy użyciu logów oraz analizatora pakietów (np. Wireshark).
 - Implementuje dwukierunkowe sterowanie: wysyłanie telemetryczne oraz odbieranie rozkazów wykonawczych z sieci.
- **Stopień celujący (6):**
 - Tworzy rozproszoną sieć mikrokontrolerów ESP32 realizujących bezpośrednią wymianę danych oraz niezawodną komunikację z centralnym brokerem.

MODUŁ C: Aplikacje, Automatyzacja i Dane (35 godz.)

- **Stopień dopuszczający (2):**
 - Tworzy prosty wskaźnik na panelu Node-RED lub Home Assistant prezentujący pojedynczą daną.
 - Potrafi wskazać miejsce zapisu danych pomiarowych.
- **Stopień dostateczny (3):**

- Tworzy prostą automatyzację progową (np. przekroczenie wartości z czujnika włącza przełącznik).
- Konfiguruje zapis pomiarów do pliku CSV lub bazy danych.
- Waliduje dane w systemie (odrzuca wartości niedozwolone, np. odłączony czujnik).
- **Stopień dobry (4):**
 - Projektuje przejrzysty panel graficzny (dashboard) z chartami historycznymi, kontrolkami i wskaźnikami statusu.
 - Programuje zaawansowane reguły automatyzacji w Node-RED (użycie węzłów funkcyjnych JavaScript, opóźnień, czasówek).
 - Wyznacza wartości zagregowane z bazy danych (minimum, maksimum, średnia).
- **Stopień bardzo dobry (5):**
 - Tworzy własny panel webowy (np. HTML/JS lub REST API w Pythonie) do prezentacji i sterowania układem.
 - Tworzy scenariusze reakcji na awarię czujnika lub brak spójności danych (alerty i komunikaty błędów).
- **Stopień celujący (6):**
 - Wdraża zaawansowany system analityczny z powiadomieniami zewnętrznymi (np. bot Telegram / Push) oraz wizualizacją w systemach InfluxDB + Grafana.

MODUŁ D i PROJEKT KOŃCOWY: Bezpieczeństwo, Dokumentacja i Wdrożenie (15 godz.)

+ 3

- **Stopień dopuszczający (2):**

- Zmienia domyślne hasła dostępowe na urządzeniu oraz brokerze.
- Przedstawia podstawową instrukcję z kodem programu.
- Realizuje podstawowe zadania w zespole projektowym.

- **Stopień dostateczny (3):**

- Ukrywa poufne dane dostępowe z kodu przekazywanego do repozytorium.
- Przygotowuje listę materiałową (BOM) oraz schemat połączeń w formie tabeli pinów.
- Prezentuje działający prototyp spełniający podstawowe założenia.

- **Stopień dobry (4):**

- Wykonuje kopię zapasową konfiguracji i przeprowadza próbę odtworzenia systemu od zera.
- Prowadzi dokumentację diagnostyczną wedle schematu: *Objaw* → *Hipoteza* → *Test* → *Przyczyna* → *Naprawa*.
- Sporządza instrukcję umożliwiającą uruchomienie projektu przez osoby trzecie.

- **Stopień bardzo dobry (5):**

- Prezentuje kompletny, bezpieczny i w pełni udokumentowany **Projekt Końcowy**.

- Merytorycznie broni rozwiązań projektowych, uzasadniając wybór elementów, architekturę sieci i sposób obróbki danych.
- **Stopień celujący (6):**
 - Projekt końcowy wyróżnia się wyjątkową estetyką (np. obudowa 3D), wykorzystuje bezpieczne szyfrowane protokoły (TLS) oraz zawiera dokładną analizę ograniczeń i propozycji rozbudowy.

III. SPOSÓB USTALANIA OCENY ŚREDNIOROCZNEJ I ROCZNEJ

1. Ocena semestralna i roczna nie jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych. Pod uwagę brana jest średnia ważona wynikająca z procentowego udziału poszczególnych modułów aktywności.
2. Warunkiem koniecznym do uzyskania pozytywnej oceny semestralnej/rocznej jest zaliczenie **Projektu Końcowego** oraz uzyskanie co najmniej ocen dopuszczających ze wszystkich modułów praktycznych.
3. Uczeń ma prawo do poprawy ocen cząstkowych z ćwiczeń i projektów w terminie uzgodnionym z nauczycielem, po uprzednim usunięciu wskazanych usterek lub braków w dokumentacji.