



## SYLABUS PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy wbudowane
Kod przedmiotu:	SWB
Kierunek / Profil:	Informatyka / praktyczny
Tryb studiów:	niestacjonarny
Rok / Semestr:	3 / 5
Charakter:	obowiązkowy
Odpowiedzialny:	dr Paweł Syty
Wersja z dnia:	19.02.2026

### 1. Godziny zajęć i punkty ECTS

Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Z prowadzącym	Praca własna	Łącznie	ECTS
16 h	—	16 h	32 h	68 h	100 h	4

### 2. Forma zajęć

Forma zajęć	Sposób zaliczenia
Laboratorium	Zaliczenie z oceną
Ćwiczenia	Zaliczenie z oceną
Wykład	Nieoceniany

### 3. Cel dydaktyczny

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z budową i podstawowymi metodami projektowania i programowania systemów wbudowanych (ang. embedded systems), głównie o opartych o mikrokontrolery, czyli specjalizowanych systemów informatycznych, odpowiadających za wykonywanie ścisłe określonych zadań - zwykle związanych z monitorowaniem i sterowaniem. Omówione zostaną fizyczne podstawy funkcjonowania czujników (receptorów)

i elementów wykonawczych (efektorów / aktuatorów), jako podstawowych składników tego typu systemów.

## 4. Treści programowe

---

1. Zagadnienia ogólne
2. • Definicja systemu wbudowanego, historia, zastosowania
3. • Architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów. Rodziny mikrokontrolerów
4. • Modelowanie systemów czasu rzeczywistego, system przerwań
5. • Szyny komunikacyjne (SPI, I2C, 1-wire)
6. • Systemy monitoringu domowego (Home Assistant, Domoticz itp.)
7. • Wstęp do Internetu Rzeczy (IoT), protokoły komunikacyjne (ZigBee, Z-Wave, MQTT)
8. • Przykładowe realizacje
9. Omówienie wybranych platform sprzętowych
10. • Arduino (Uno, Mega, Nano, Pro Mini itp.) – platforma oparta na 8-bitowych mikrokontrolerach z rodziną Atmel AVR
11. • Raspberry Pi – rodzina 32/64-bitowych jednopłytkowych minikomputerów opartych na mikroprocesorach z rodziną ARM (11, Cortex)
12. • ESP8266 / ESP32 – 32-bitowy mikrokontroler RISC z wbudowaną transmisją WiFi / Wifi+Bluetooth, przez co przydatny do połączenia systemu z siecią Internet
13. • Raspberry Pi Pico – płytka mikrokontrolera, zbudowana na bazie chipu RP2040
14. • STM32 – rodzina 32-bitowych mikrokontrolerów z rodziną ARM Cortex
15. Omówienie wybranych języków programowania – w zakresie niezbędnym do programowania systemów wbudowanych
16. • Pochodna języka C/C++ – programowanie Arduino / ESP8266 / ESP32
17. • C/C++ – programowanie STM32
18. • Python – skryptowy język ogólnego zastosowania, szczególnie wygodny w programowaniu dla Raspberry Pi, omówiony w kontekście wielowątkowości, sterowania zdalnymi urządzeniami i podstaw projektowania graficznego interfejsu użytkownika
19. • MicroPython – wersja języka Python dla mikrokontrolerów – Raspberry Pi Pico
20. Omówienie zasad funkcjonowania, połączenia itp. osprzętu pomocniczego (5.5h)
21. • Czujniki / sensory: termometry, barometry, czujniki odległości, deszczu, ruchu, koloru, dźwięku, urządzenia GPS, kamery itp.
22. • Aktuatorzy / efektory / elementy wykonawcze: silniki, wyświetlacze LCD/LED/OLED itp.
23. • Urządzenia do komunikacji: GSM, RFID/NFC itp.
24. • Inne: zegary czasu rzeczywistego, konwertery napięć i poziomów logicznych itp.
25. Omówienie wybranych środowisk programistycznych i narzędzi
26. • Arduino IDE – środowisko programistyczne dla Arduino i ESP8266, wraz z niezbędnymi bibliotekami
27. • TinkerCAD – serwis WWW do modelowania i symulowania urządzeń wbudowanych
28. • Fritzing – projektowanie obwodów i układów

29. • Arduino Cloud – środowisko programistyczne w chmurze
30. • ThingSpeak – serwisy WWW, umożliwiający zbieranie i prezentowanie danych pomiarowych

## 5. Efekty kształcenia

---

### Wiedza

- Student zna architektury systemów komputerowe (w tym mikrokontrolerowych) i rozumie zasady projektowania systemów cyfrowych, opartych o mikrokontrolery.
- Student zna i rozumie podstawowe metody projektowania i implementacji systemów wbudowanych
- Student zna i rozumie zasady funkcjonowania wybranych składników systemu wbudowanego

### Umiejętności

- Student potrafi zaprojektować proste układy cyfrowe sekwencyjne i kombinatoryczne oraz je oprogramować.
- Student potrafi wybrać odpowiednie narzędzie do rozwiązania problemu zaistniałego w przedsiębiorstwie, a wymagającego użycia systemu wbudowanego
- Student potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować proste, specjalizowane systemy wbudowane oparte na wybranych mikrokontrolerach.

## 6. Kryteria oceny

---

- rozwiązywanie zadań
- studia przypadków z bazy studiów przypadków opracowanych przez firmy MŚP lub będące efektem staży
- warsztaty
- Kryteria oceny
- Ocena praktycznego zastosowania kwestii omawianych na wykładach. Studenci otrzymują zadania praktyczne do wykonania podczas zajęć (do zdobycia maks. 25 punktów, z gradacją 0.5 p.) oraz zadanie indywidualne (do zdobycia maks. 25 punktów) – w sumie 50 punktów. Zajęcia zalicza otrzymanie co najmniej 25 punktów.

## 7. Metody dydaktyczne

---

Wykład, laboratoria, praca własna studenta.

## 8. Literatura

---

**Podstawowa:**

- A. Peck, Raspberry Pi Zero W. Kontrolery, czujniki, sterowniki i gadżety. Helion, 2019W. Wrotek, Arduino od podstaw. Helion, 2023

**Uzupełniająca:**

- Brak danych.

