



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Mikrokontrolery i czujniki w chemii , PG_00069262						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii Fizycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Jarosław Wawer				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	45.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z praktycznym zastosowaniem mikrokontrolerów i czujników stosowanych do pomiarów właściwości fizyko-chemicznych w przemyśle lub laboratorium. Mikrokontrolery to jednoukładowe komputery pozwalające na zbieranie danych z czujników oraz sterowanie urządzeniami w sposób programowalny i automatyczny. Ich niewielka cena i prostota obsługi sprawiła, że cieszą się one rosnącą popularnością. Studenci nauczą się programowania mikrokontrolerów w języku MicroPython, integracji czujników, zbierania i analizy danych oraz projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem technologii IoT. Kurs ma na celu rozwój umiejętności praktycznych poprzez realizację projektów, takich jak budowa prostych urządzeń pomiarowych i kontrolnych, z uwzględnieniem efektywności energetycznej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W03] rozpoznaje i opisuje zjawiska z zakresu fizyki, obejmującą elementy mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej, niezbędne do przewidzenia przebiegu zjawisk fizycznych i do rozwiązywania problemów technicznych		Student rozpoznaje i potrafi opisać podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w działaniu czujników stosowanych w systemach pomiarowo-kontrolnych, w tym zjawiska z zakresu fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej oraz (w razie potrzeby) mechaniki kwantowej, co umożliwia mu prawidłowy dobór i interpretację sygnałów pomiarowych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K7_K02] potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role		Nabycie przez studenta umiejętności współpracy w zespole projektowym, z możliwością pełnienia różnych ról, w zakresie tworzenia systemów pomiarowo-kontrolnych opartych na mikrokontrolerach i czujnikach.		[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej [SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy		
	[K7_U02] przygotowuje szczegółową dokumentację wyników realizacji samodzielnie prowadzonych eksperymentów oraz analizuje otrzymane wyniki, posługiwać się ze zrozumieniem fachowym słownictwem oraz przygotować i przekazywać informacje		Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i wykorzystywać dokumentację techniczną oraz biblioteki programistyczne.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	Na zajęciach zostaną wykorzystane nowoczesne moduły, takie jak Raspberry Pi Pico lub ESP32. Programowanie odbywać się będzie w języku MicroPython, który jest zoptymalizowanym dialektem języka Python dla mikrokontrolerów. Budowane na zajęciach urządzenia umożliwią m.in. pomiar temperatury, ciśnienia lub detekcję gazów. Transfer danych z czujników odbywać się będzie z wykorzystaniem różnych interfejsów, np. I2C, SPI, one-wire. W oparciu o pomiary dokonywana będzie regulacja mocy pracy urządzeń, np. grzałek, silników czy mieszadeł. Przećwiczona zostanie implementacja rozwiązań przy wykorzystaniu łączności bezprzewodowej Bluetooth, Wi-Fi lub LORA, dzięki czemu zostaną zrealizowane podstawowe założenia technologii internetu rzeczy (IoT). Aktywna, ciągła kontrola pracy urządzeń pozwoli na dopasowanie do zmiennych warunków i potrzeb, co poprawi efektywność energetyczną urządzeń. Treść tematów poruszanych na zajęciach: - Wprowadzenie do mikrokontrolerów: architektura, zasoby, GPIO, pamięć. - MicroPython na Raspberry Pi Pico i ESP32: środowisko, upload kodu, debugger. - Interfejsy czujnikowe i protokoły: I ² C, SPI, UART, One-Wire (podłączenie i biblioteki). - Przykładowe czujniki: DS18B20 (temp.), BMP280 (ciśnienie), MQ-XXX (gazy). - Podstawy sterowania oraz regulacja mocy grzałek i silników: PWM, ADC, DAC, przekaźniki. - Komunikacja bezprzewodowa: Bluetooth Low Energy, Wi-Fi, LoRa, konfiguracja, API. - Elementy IoT: przesył danych do chmury, podstawy MQTT/HTTP. - Optymalizacja i zrównoważony rozwój: efektywność energetyczna układów. - Prezentacja i dokumentacja wyników: raport, repozytorium kodu, demonstracja działania. Struktura zajęć: - 6 ćwiczeń wprowadzających (3h każde, łącznie 18h) mini-wykłady i wspólne przećwiczenie przykładowych układów, zakończone testem. - 9 spotkań (3h każde, łącznie 27h) praca własna nad wybranym tematem projektu, konsultacje, zakończone oceną projektu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt	50.0%	70.0%
	Test	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Bell, Charles. "MicroPython for the Internet of Things." Apress: New York, NY, USA (2017). Tollervay, Nicholas H. Programming with MicroPython: embedded programming with microcontrollers and Python. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.	
	Uzupełniająca lista lektur	Molloy, Derek. Exploring Raspberry Pi: interfacing to the real world with embedded Linux. John Wiley & Sons, 2016. Monk, Simon. Programming the Raspberry Pi: getting started with Python. McGraw-Hill Education TAB, 2021.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1) Zbuduj prosty spektrofotometr UV-Vis do pomiaru absorbancji roztworów barwników. 2) Zaprogramuj układ do monitorowania i regulacji temperatury w reaktorze chemicznym, z czujnikiem DS18B20 w zakresie 10 °C+85 °C. 3) Zaimplementuj system detekcji gazów z powiadomieniami wysyłanymi przez Wi-Fi lub zdalne monitorowanie za pomocą BLE i wysyłka raportu na serwer MQTT 4) Stwórz układ sterujący pracą grzałki w zależności od danych z czujnika temperatury (implementacja różnych algorytmów PID). 5) Pomiar stężenia par tlenku węgla (MQ-7) w układzie przepływowym.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.