

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyczne podstawy mikrokontrolerowych układów pomiarowych, PG_00051072						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	3	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS		3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Paweł Syty					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	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 zaznajomienie studentów z budową i podstawowymi metodami projektowania i programowania prostych systemów wbudowanych (ang. embedded systems) opartych o mikrokontrolery, czyli specjalizowanych systemów informatycznych, odpowiadających za wykonywanie ściśle określonych zadań - głównie związanych z monitorowaniem i sterowaniem. Omówione zostaną fizyczne podstawy funkcjonowania czujników (receptorów) i elementów wykonawczych (efektorów / aktuatorów), jako podstawowych składników tego typu systemów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U05] Potrafi zaprojektować oraz zbudować proste urządzenie lub przyrząd pomiarowy.		Student potrafi zaprojektować, zbudować i oprogramować proste, specjalizowane systemy wbudowane oparte na wybranych mikrokontrolerach		[SU5] Ocena umiejętności prezentowania wyników realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Student potrafi wyjaśnić na gruncie fizyki sposób funkcjonowania wybranych elementów elektronicznych (receptorów i efektorów), wykorzystywanych w systemach wbudowanych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_W06] Posiada wiedzę w zakresie elektroniki.		Student potrafi opisać funkcjonowanie systemu wbudowanego na gruncie elektroniki		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U06] Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.		Student potrafi oszacować wykonalność techniczną i ekonomiczną budowy systemu wbudowanego.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład: Omówienie fizycznych podstaw funkcjonowania podstawowych systemów pomiarowych opartych o wybrane mikrokontrolery. Program szczegółowy A. Platformy sprzętowe: a. Arduino (Uno, Mega, Nano, Pro Mini itp.) - platforma oparta na 8-bitowych mikrokontrolerach z rodziny Atmel AVR b. Raspberry Pi - rodzina 32/64-bitowych jednopłytkowych minikomputerów opartych na mikroprocesorach z rodziny ARM (11, Cortex) c. ESP8266 / ESP32 - 32-bitowy mikrokontroler RISC z wbudowaną transmisją WiFi / Wifi+Bluetooth, przez co wygodny do połączenia systemu z siecią Internet d. Raspberry Pi Pico - płytka mikrokontrolera, zbudowana na bazie chipu Raspberry Pi RP2040 e. STM32 - rodzina 32-bitowych mikrokontrolerów z rodziny ARM Cortex B. Języki programowania: a. C/C++ - w kontekście programowania dla Arduino / ESP8266 / STM32 b. Python - skryptowy język ogólnego zastosowania, szczególnie wygodny w programowaniu dla Raspberry Pi c. MicroPython - wersja języka Python dla mikrokontrolerów C. Narzędzia programistyczne i sprzęt pomocniczy: a. Arduino IDE - środowisko programistyczne dla Arduino i ESP8266, wraz z niezbędnymi bibliotekami b. NodeMCU - framework/oprogramowanie układowe, ułatwiające programowanie ESP8266 w kontekście Internetu rzeczy c. Czujniki (np. temperatury, ciśnienia, odległości, deszczu, ruchu, koloru, dźwięku), silniki, wyświetlacze LCD/LED, urządzenia GPS, GSM, RFID, obsługa kamery itp. d. Serwisy WWW, umożliwiające zbieranie i prezentowanie danych pomiarowych D. Opis i zasady działania czujników • Czujniki indukcyjne i hallotronowe • Czujniki potencjometryczne i termistorowe • Termopary i termoanemometry • Czujniki tensometryczne • Czujniki pojemnościowe i piezoelektryczne • Czujniki ultradźwiękowe, radarowe i lidarowe • Czujniki fotoelektryczne • Czujniki elektrolityczno-rezystancyjne Większość zagadnień będzie ilustrowana pokazem działania danego urządzenia / osprzętu / języka programowania.		
	Treści przedmiotu - projekt Projekt: Podczas pierwszych tygodni studenci poznają, pod kontrolą prowadzącego, zasady pracy ze sprzętem oraz zbudują i oprogramują podstawowe układy (np. sterowanie diodami LED, buzzerem, silnikiem, przekaźnikiem, mierzenie temperatury, ciśnienia atmosferycznego, odległości, rozpoznawanie ruchu, deszczu, koloru, wykorzystanie urządzeń GPS, GSM i RFID itp.). Następnie, studenci zaprezentują samodzielnie przygotowane prototypy projektów systemów wbudowanych na wybraną platformę (wraz z implementacją), np. - radio internetowe z pilotem (Raspberry Pi + WiFi + pilot/czujnik podczerwieni / Python) - system kontroli dostępu do pomieszczeń (Arduino + RFID / C++) - stacja pogodowa z raportowaniem w serwisie WWW (Arduino + wybrane czujniki + ESP8266 / C++) - monitoring pomieszczeń wraz z raportowaniem w serwisie WWW (Arduino + wybrane czujniki + ESP8266 / C++) - kołowy robot samobieżny (Arduino + czujniki odległości i przeszkód + platforma robota z silnikami i kołami / C++) - automatyka domowa (Arduino lub Raspberry Pi + czujniki + efektory / C++ lub Python) - kamera internetowa wraz z rozpoznawaniem obiektów (Raspberry Pi + kamera / Python + biblioteka OpenCV) Sprzęt (płytki z mikrokontrolerami, czujniki, efektory itp.) zostaną studentom udostępnione na czas prowadzenia projektów. Można też zaprojektować system w serwisie TinkerCad lub analogicznym.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa znajomość programowania Podstawowa znajomość elektroniki		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie części teoretycznej	50.0%	20.0%
	Zaliczenie części projektowej	50.0%	80.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A. Gajek, Z. Juda, Czujniki. Mechatronika. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2021 L. Joseph, Nauka robotyki z językiem Python. Helion, 2016 A. Peck, Raspberry Pi Zero W. Kontrolery, czujniki, sterowniki i gadżety. Helion, 2019
	Uzupełniająca lista lektur	M. Riley, Inteligentny dom. Helion, 2013
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	- radio internetowe z pilotem (Raspberry Pi + WiFi + pilot/czujnik podczerwieni / Python) - system kontroli dostępu do pomieszczeń (Arduino + RFID / C++) stacja pogodowa z raportowaniem w serwisie WWW (Arduino + wybrane czujniki + ESP8266 / C++) - monitoring pomieszczeń wraz z raportowaniem w serwisie WWW (Arduino + wybrane czujniki + ESP8266 / C++) - kołowy robot samobieżny (Arduino + czujniki odległości i przeszkód + platforma robota z silnikami i kołami / C++) - automatyka domowa (Arduino lub Raspberry Pi + czujniki + efektory / C++ lub Python) - kamera internetowa wraz z rozpoznawaniem obiektów (Raspberry Pi + kamera / Python + biblioteka OpenCV)	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.