



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyczne podstawy mikrokontrolerowych układów pomiarowych, PG_00051072						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
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 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	dr inż. Paweł Syty					
Formy zajęć i metody nauczania	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.		[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[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		
	[K6_W06] Posiada podstawową 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_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		

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <p>A. Platformy sprzętowe:</p> <p>a. Arduino (Uno, Mega, Nano, Pro Mini itp.) - platforma oparta na 8-bitowych mikrokontrolerach z rodziny Atmel AVR</p> <p>b. Raspberry Pi - rodzina 32/64-bitowych jednopłytkowych minikomputerów opartych na mikroprocesorach z rodziny ARM (11, Cortex)</p> <p>c. ESP8266 / ESP32 - 32-bitowy mikrokontroler RISC z wbudowaną transmisją WiFi / Wifi+Bluetooth, przez co wygodny do połączenia systemu z siecią Internet</p> <p>d. Raspberry Pi Pico - płytka mikrokontrolera, zbudowana na bazie chipu Raspberry Pi RP2040</p> <p>e. STM32 - rodzina 32-bitowych mikrokontrolerów z rodziny ARM Cortex</p> <p>B. Języki programowania:</p> <p>a. C/C++ - w kontekście programowania dla Arduino / ESP8266 / STM32</p> <p>b. Python - skryptowy język ogólnego zastosowania, szczególnie wygodny w programowaniu dla Raspberry Pi</p> <p>c. MicroPython - wersja języka Python dla mikrokontrolerów</p> <p>C. Narzędzia programistyczne i sprzęt pomocniczy:</p> <p>a. Arduino IDE - środowisko programistyczne dla Arduino i ESP8266, wraz z niezbędnymi bibliotekami</p> <p>b. NodeMCU - framework/oprogramowanie układowe, ułatwiające programowanie ESP8266 w kontekście Internetu rzeczy</p> <p>c. Czujniki (np. temperatury, ciśnienia, odległości, deszczu, ruchu, koloru, dźwięku), silniki, wyświetlacze LCD/LED, urządzenia GPS, GSM, RFID, obsługa kamery itp.</p> <p>d. Serwisy WWW, umożliwiające zbieranie i prezentowanie danych pomiarowych</p> <p>Większość zagadnień będzie ilustrowana pokazem działania danego urządzenia / osprzętu / języka programowania.</p> <p>Projekt:</p> <p>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.).</p> <p>Następnie, studenci zaprezentują samodzielnie przygotowane prototypy projektów systemów wbudowanych na wybraną platformę (wraz z implementacją), np.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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) <p>Sprzęt (płytki z mikrokontrolerami, czujniki, efektory itp.) zostaną studentom udostępnione na czas prowadzenia projektów. Można też zaprojektować system w serwisie TinkerCad lub analogicznym.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Podstawowa znajomość programowania</p> <p>Podstawowa znajomość elektroniki</p>											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="450 1550 1489 1653"> <thead> <tr> <th data-bbox="450 1550 794 1585">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1550 1139 1585">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1139 1550 1489 1585">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="450 1585 794 1621">Zaliczenie części projektowej</td> <td data-bbox="794 1585 1139 1621">50.0%</td> <td data-bbox="1139 1585 1489 1621">80.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="450 1621 794 1653">Zaliczenie części teoretycznej</td> <td data-bbox="794 1621 1139 1653">50.0%</td> <td data-bbox="1139 1621 1489 1653">20.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Zaliczenie części projektowej	50.0%	80.0%	Zaliczenie części teoretycznej	50.0%	20.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Zaliczenie części projektowej	50.0%	80.0%										
Zaliczenie części teoretycznej	50.0%	20.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Gajek, Z. Juda, Czujniki. Mechatronika. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2021</p> <p>L. Joseph, Nauka robotyki z językiem Python. Helion, 2016</p> <p>A. Peck, Raspberry Pi Zero W. Kontrolery, czujniki, sterowniki i gadżety. Helion, 2019</p>										
	Uzupełniająca lista lektur	<p>M. Riley, Inteligentny dom. Helion, 2013</p>										
	Adresy eZasobów	<p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Fizyczne podstawy mikrokontrolerowych układów pomiarowych (2023/2023) - Moodle ID: 29167</p> <p>https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29167</p>										

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> - 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)
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy