

(pieczęć jednostki organizacyjnej)

KARTA PRZEDMIOTU

1) Nazwa przedmiotu: PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW		2) Kod przedmiotu: S I-AiIP/28		
3) Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2017/2018				
4) Forma kształcenia: studia stacjonarne				
5) Poziom kształcenia: studia I stopnia				
6) Kierunek studiów: AUTOMATYKA I INFORMATYKA PRZEMYSŁOWA				
7) Profil studiów: praktyczny				
8) Specjalność:				
9) Semestr: 5				
10) Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Elektryfikacji i Automatykacji Górnictwa				
11) Prowadzący przedmiot: dr inż. Andrzej Nowrot				
12) Przynależność do grupy przedmiotów:				
13) Status przedmiotu: obowiązkowy				
14) Język prowadzenia zajęć: polski				
15) Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Podstawy oprogramowania, elektrotechnika, elektronika, matematyka, elementy fizyki. Od studenta wymagana jest podstawowa znajomość języka C/C++ lub Delphi.				
16) Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i zasadą działania mikrokontrolerów oraz sposobami ich programowania. Studenci zapoznają się z możliwościami wykorzystania mikrokontrolerów (w tym ARM oraz sygnałowych) w sterowaniu i pomiarach w urządzeniach przemysłowych. Studenci nauczą się programowania mikrokontrolerów w języku C oraz elementarnych podstaw języka assembler.				
17) Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Student zna najważniejsze typy mikrokontrolerów oraz ich architekturę	kolokwium	Wykład	K_W04++
2.	Student ma ogólną wiedzę z zakresu projektowania układów elektronicznych budowanych na bazie mikrokontrolerów z uwzględnieniem urządzeń spełniających wymogi certyfikatu ATEX	Kolokwium	Wykład	K_W03++ K_W04+ K_W02+

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

3.	Student zna środowiska niskopoziomowego programowania mikrokontrolerów z uwzględnieniem operacji na poszczególnych rejestrach	Kolokwium	Wykład	K_W04++
4.	Student potrafi programować mikrokontrolery w języku C	Kolokwium, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Zajęcia laboratoryjne	K_U08++
5.	Student potrafi projektować podstawowe aplikacje dla wybranych typów mikrokontrolerów 8-bitowych oraz 32 bitowych	Kolokwium, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Zajęcia laboratoryjne	K_U08+++
6.	Student potrafi zaimplementować sprzętowo i programowo obsługę urządzeń zewnętrznych mikrokontrolera w tym m.in. przetworniki DAC, sensory oraz sterowniki silników	Kolokwium, sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych	Zajęcia laboratoryjne	K_U03++ K_U04+++

18) Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
15	0	15	0	

Treści kształcenia:

Wykład

Podstawowe pojęcia dotyczące techniki mikroprocesorowej, przypomnienie elementów algebry Boola, system binarny, elementy niezbędne do pracy mikroprocesora, różnice pomiędzy mikroprocesorem, a układami FPGA. Budowa i zasada działania ALU oraz CPU. Takt zegarowy, takt maszynowy. Instrukcje. Podział i parametry współczesnych mikroprocesorów. Pamięci stosowane w systemach mikroprocesorowych. Podstawowe wiadomości o języku assembler. Język C dla mikrokontrolerów. Lista rozkazów, a budowa wewnętrzna mikrokontrolera. Grupy rejestrów i ich przeznaczenie. Postać wiersza kodu programu. Przykłady krótkich programów z petlami, skokami i instrukcjami warunkowymi Porty mikrokontrolera, ich przeznaczenie i konfiguracja programowa-przykłady. Transmisja szeregową RS232 oraz USB. Konwersja USB – RS232. Współpraca zintegrowanych czujników pomiarowych z mikrokontrolerem za pomocą interfejsu I2C. Przerwania maskowalne i niemaskowalne. DMA. Obsługa przetworników ADC oraz DAC.

Zajęcia laboratoryjne

Środowiska programistyczne oparte o język C dedykowane jednoukładowym mikrokontrolerom, ładowanie bibliotek, ustawienia i sposoby połączenia układu mikrokontrolera z komputerem PC. Wgrywanie skompilowanego programu do pamięci mikrokontrolera – zaprogramowanie mikrokontrolera. Identyfikacja błędów kompilacji i błędów wgrywania. Obsługa portów mikrokontrolera. Współpraca mikrokontrolera z układami wykonawczymi z zastosowaniem pośrednim tranzystorów i przekaźników.

Współpraca mikrokontrolera z czujnikami za pośrednictwem magistrali I2C. Przesył danych pomiarowych z mikrokontrolera do komputera PC i prosta wizualizacja danych na ekranie komputera PC.

Obsługa wewnętrznych i zewnętrznych przetworników DAC oraz ADC. Generator przebiegów funkcyjnych. Obsługa przerwania.

Obsługa PWM sterowanie pracy wybranych urządzeń wykonawczych.

Mikrokontrolery z rdzeniem ARM, rodziny i wersje architektur, tryby pracy, rejestry, wyjątki i przerwania, lista rozkazów, magistrale wewnętrzne, pamięć, układy peryferyjne, generator sygnałów zegarowych, układ zerowania, tryby obniżonego poboru mocy Program narzędziowy do wirtualnej symulacji działania mikrokontrolera dla różnych programów oraz debuggerem. Zastosowanie mikrokontrolerów w układach sterowania dronami. Minimalizacja poboru mocy układu mikrokontrolera.

19) Egzamin: NIE

21. Literatura podstawowa:

1. Borkowski P., „AVR & ARM7 programowanie mikrokontrolerów dla każdego”, Helion, Gliwice, 2010
2. Praca zbiorowa, „Programowanie w C”, Wikibooks, 2004-2010
3. David Cook, Budowa robotów dla początkujących. Wydanie III, Helion, Gliwice 2015

20) Literatura uzupełniająca:

1. Fernando E. Valdes-Perez, Ramon Pallas-Areny; Microcontrollers: Fundamentals and Applications with PIC; CRC Press 2009
2. M. Geddes; Arduino Project Handbook: 25 Practical Projects to Get You Started; No Starch Press, Inc., San Francisco 2016

21) Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1.	Wykłady	15/15
2.	Ćwiczenia	0/0
3.	Laboratorium	15/15
4.	Projekt	0/0
5.	Seminarium	0/0
6.	Inne	
Suma godzin:		30/30
23. Suma wszystkich godzin:		60
24. Liczba punktów ECTS:		2
25. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:		1
26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty, ćwiczenia):		1
27. Uwagi:		

Zatwierdzono:

.....
 (data i podpis prowadzącego)

.....
 (data i podpis Dyrektora/Kierownika podstawowej
 lub międzywydziałowej jednostki organizacyjnej)

¹ 1 punkt ECTS – 25-30 godzin pracy studenta