

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E\_3\_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mikrokontrolery i układy programowalne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA oIIN PS18 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	9	0	15	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z strukturą współczesnych mikrokontrolerów 8, 16 i 32-bitowych. Podstawy programowania układów 32-bitowych z rodziny ARM, Cortex-M4.

**Cel 2** Zapoznanie się z układami programowalnymi. Podstawy programowania układów FPGA w języku VHDL.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawy techniki cyfrowej-układy kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawy budowy systemu mikroprocesorowego. Podstawy programowania w języku C.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Budowa i parametry współczesnych mikrokontrolerów 32-bitowych z rodziny ARM, Cortex M4.

**EK2 Umiejętności** Podstawy programowania mikrokontrolerów 32-bitowych z rodziny ARM, Cortex M4.

**EK3 Wiedza** Budowa i parametry układów programowalnych.

**EK4 Umiejętności** Podstawy programowania układów FPGA w języku VHDL.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowa struktura systemu mikroprocesorowego, mikroprocesor, mikrokontroler, rodzaje pamięci programu, parametry pamięci programu, rodzaje pamięci danych, parametry pamięci danych. Struktura wewnętrzna CPU (jednostki centralnej)	2
<b>W2</b>	Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach i układach programowalnych.	2
<b>W3</b>	Układy czasowo-licznikowe, system dystrybucji sygnału zegarowego. Przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach.	2
<b>W5</b>	Rodzaje i budowa układów programowalnych (SPLD, CPLD, FPGA).	1
<b>W6</b>	Języki programowania układów programowalnych, opis procesu projektowania. Podstawy języka VHDL.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Programowanie mikrokontrolera typu ARM Cortex M4 w języku C - podstawowe operacje logiczne i arytmetyczne. Podstawowe operacje na portach wejścia/wyjścia.	2
<b>L2</b>	Programowanie mikrokontrolera - obsługa układów czasowo-licznikowych.	2
<b>L3</b>	Programowanie mikrokontrolera - obsługa przetwornika analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego.	2
<b>L4</b>	Programowanie mikrokontrolera typu - obsługa systemu przerwań sprzętowych.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L5</b>	Zapoznanie się z środowiskiem do programowania układów FPGA.	2
<b>L6</b>	Realizacja podstawowych układów kombinacyjnych w strukturze FPGA.	2
<b>L7</b>	Realizacja podstawowych układów sekwencyjnych w strukturze FPGA.	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Przykłady zastosowania mikrokontrolera ARM Cortex M4 w prostych układach sterowania.	3
<b>P2</b>	Pomiar i rejestracja sygnałów analogowych z wykorzystaniem mikrokontrolera STM32F4 typu Cortex M4.	3
<b>P3</b>	Realizacja prostych bloków funkcjonalnych w strukturze FPGA.	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Praca w grupach

**N5** Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	33
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>78</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Test zaliczeniowy z wykładów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena z projektu i zaliczenie testu

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy na temat budowy systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa budowa systemu mikroprocesorowego.
NA OCENĘ 3.5	Parametry pamięci programu, pamięci danych.
NA OCENĘ 4.0	Rodzaje i parametry układów wejścia/wyjścia.

NA OCENĘ 4.5	Podstawowa budowa mikrokontrolera z rodziny Cortex M4.
NA OCENĘ 5.0	Rodzaje i parametry mikrokontrolerów z rodziny Cortex M4.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności rozpoczęcia pracy ze środowiskiem do pisania programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności rozpoczęcia pracy ze środowiskiem do pisania programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności napisania prostych programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności napisania prostych programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM z wykorzystaniem wewnętrznych układów wejścia/wyjścia - przetwornik A/C i C/A.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności napisania programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM z wykorzystaniem wewnętrznych układów wejścia/wyjścia.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności napisania programów w języku C dla mikrokontrolerów typu ARM z wykorzystaniem przerwań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy na temat rodzajów układów programowalnych.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza na temat rodzajów układów programowalnych.
NA OCENĘ 3.5	Parametry układów CPLD.
NA OCENĘ 4.0	Języki do programowania układów CPLD.
NA OCENĘ 4.5	Parametry układów VHDL.
NA OCENĘ 5.0	Języki do programowania układów VHDL.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności rozpoczęcia pracy ze środowiskiem do pisania w języku VHDL.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności rozpoczęcia pracy ze środowiskiem do pisania w języku VHDL.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności stworzenia projektu w języku VHDL.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność programowania układów kombinacyjnych w języku VHDL.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętność programowania układów sekwencyjnych w języku VHDL.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność programowania układów sekwencyjnych i kombinacyjnych w języku VHDL.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W11	Cel 1	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	K_U22	Cel 1	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K_W11	Cel 2	L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K_U22	Cel 2	L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Krzysztof Paprocki — *Mikrokontrolery STM32 w praktyce*, Legionowo, 2009, BTC
- [2] Marek Galewski — *STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C*, Legionowo, 2011, BTC
- [3] Jacek Majewski — *Programowanie mikrokontrolerów LPC2000 w języku C pierwsze kroki*, Legionowo, 2010, BTC
- [4] Marek Zwoliński — *Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL wydanie 2 uaktualnione*, Warszawa, 2007, WKiŁ
- [5] Józef Kalisz — *Język VHDL w praktyce*, Warszawa, 2002, WKiŁ
- [6] Jacek Majewski, Piotr Zbysiński — *Układy FPGA w przykładach*, Legionowo, 2007, BTC

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Marcin Peczarski — *USB dla niewtajemniczonych w przykładach na mikrokontrolery STM32*, Legionowo, 2013, BTC
- [2] Piotr Zbysiński, Jerzy Pasierbiński — *Układy programowalne Pierwsze kroki Wydanie II*, Legionowo, 2004, BTC
- [3] Andrzej Pawluczuk — *Układy programowalne dla początkujących*, Legionowo, 2010, BTC
- [4] Aleksander Kurczyk — *Mikrokontrolery STM32 dla początkujących*, Miejscowość, 2019, BTC

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: [adrwal@pk.edu.pl](mailto:adrwal@pk.edu.pl))



## OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: [adrwal@pk.edu.pl](mailto:adrwal@pk.edu.pl))

3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: [szaba@pk.edu.pl](mailto:szaba@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....