

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: stacjonarne

Kod kierunku: E_3_4

Stopień studiów: II

Specjalności: Współczesne systemy trakcji elektrycznej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Mikrokontrolery i układy programowalne |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WIEiK EIA oIIS PS6 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 | 15 | 0 | 15 | 0 | 15 | 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

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Programowanie mikrokontrolera typu ARM Cortex M4 w języku C - podstawowe operacje logiczne i arytmetyczne. Podstawowe operacje na portach wejścia/wyjścia. | 2 |
| L2 | Programowanie mikrokontrolera - obsługa układów czasowo-licznikowych. | 2 |
| L3 | Programowanie mikrokontrolera - obsługa przetwornika analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. | 2 |
| L4 | Programowanie mikrokontrolera typu - obsługa systemu przerwań sprzętowych. | 2 |
| L5 | Zapoznanie się z środowiskiem do programowania układów FPGA. | 2 |
| L6 | Realizacja podstawowych układów kombinacyjnych w strukturze FPGA. | 2 |
| L7 | Realizacja podstawowych układów sekwencyjnych w strukturze FPGA. | 3 |

| PROJEKTY | | |
|----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Przykłady zastosowania mikrokontrolera ARM Cortex M4 w prostych układach sterowania. | 4 |
| P2 | Pomiar i rejestracja sygnałów analogowych z wykorzystaniem mikrokontrolera STM32F4 typu Cortex M4. | 4 |
| P3 | Realizacja prostych bloków funkcjonalnych w strukturze FPGA. | 4 |
| P4 | Realizacja liczników w strukturze FPGA | 3 |

| WYKŁADY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowa struktura systemu mikroprocesorowego, mikroprocesor, mikrokontroler, rodzaje pamięci programu, parametry pamięci programu, rodzaje pamięci danych, parametry pamięci danych. Struktura wewnętrzna CPU (jednostki centralnej) | 4 |
| W2 | Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach i układach programowalnych. | 2 |
| W3 | Układy czasowo-licznikowe, system dystrybucji sygnału zegarowego. | 2 |
| W4 | Mikrokontrolery o obniżonym poborze mocy. Przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. | 2 |
| W5 | Rodzaje i budowa układów programowalnych (SPLD, CPLD, FPGA). | 2 |
| W6 | Języki programowania układów programowalnych, opis procesu projektowania. Podstawy języka VHDL. | 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 |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 18 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 15 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 7 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| 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)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....