

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Oscyloskop cyfrowy zbudowany w oparciu o moduł FPGA i zaprojektowaną kartę analogową sterowaną z komputera PC (EiTau>SM2-PBL-1.2)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Digital oscilloscope based on an FPGA module and a custom-designed analog card, controlled from a PC.

### Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

#### Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

ZAL

#### Język wykładowy:

polski

#### Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest:

- 1) ugruntowanie i rozszerzenie posiadanej przez studentów wiedzy z zakresu projektowania układów elektronicznych, projektowania płytek PCB, programowania mikrokontrolerów w języku C, programowania układów FPGA i programowania komputerów PC.
- 2) nabycie umiejętności współpracy w grupie w realizacji wielozadaniowego projektu.

Wymagana jest wiedza na poziomie podstawowym w przynajmniej dwóch z wymienionych powyżej dziedzin.

Forma zajęć: kontaktowa

#### Opis:

Liczba punktów ECTS: 7

suma godzin: 175h (kontaktowa 90h / praca własna 85h)

Projekt: 60h

Inne (omówienie zadań i raportu): 30h

Praca własna studenta: przygotowanie do projektu (20h),

praca indywidualna poza zajęciami (60h),

przygotowanie raportu końcowego (5h)

W trakcie zajęć zadaniem studentów jest zbudowanie prototypu prostego oscyloskopu cyfrowego z wykorzystaniem gotowych płytek rozwojowych z układem FPGA i mikrokontrolerem oraz samodzielnie zaprojektowanej płytki PCB z analogową częścią oscyloskopu i napisanie odpowiednich programów.

Cały projekt składa się z kilku równolegle realizowanych zadań:

- 1) zaprojektowanie części analogowej i zaprojektowanie płytki PCB,
  - 2) oprogramowanie układu FPGA w środowisku Quartus
  - 3) oprogramowanie mikrokontrolerów w języku C,
  - 4) napisanie programu na komputer PC (np. w języku C#, C++ lub Python).
- Studenci dzielą się na sekcje odpowiedzialne za poszczególne zadanie.

W zadaniu 1 należy zaproponować schemat blokowy części analogowej, dobrać elementy spełniające wymagania początkowe, narysować kompletny schemat elektryczny i zaprojektować płytkę PCB.

W zadaniu 2 należy napisać program dla układu FPGA, który umożliwi zapis próbek z przetworników A/C w pamięci modułu FPGA oraz komunikację z mikrokontrolerem: zapis parametrów pracy oscyloskopu do układu FPGA i odczyt zebranych próbek przez mikrokontroler.

W zadaniu 3 należy oprogramować mikrokontroler, którego zadaniem jest pośredniczenie pomiędzy programem na komputer PC a układem FPGA.

W zadaniu 4 należy napisać prosty program, który pozwala na ustawienie kilku podstawowych parametrów pracy oscyloskopu oraz na odczyt zebranych próbek i ich wyświetlenie na ekranie komputera.

#### Literatura:

1. Noty aplikacyjne wiodących producentów elektronicznych przyrządów pomiarowych i układów elektronicznych, np.:

—Tektronix Application Note, „ABC of Probes”

—LeCroy/Teledyne, AN006, „Digital Oscilloscopes – Enhanced Resolution”

2. Dokumentacja środowiska Quartus oraz wybranego języka programowania układu FPGA.

3. Dokumentacja mikrokontrolera STM32 i wybranego środowiska

4. Z. Kulka, A. Libura, M. Nadachowski, „Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe” WKŁ 1987

5. F. Maloberi „Przetworniki danych”, WKŁ 2010

6. J. Rydzewski „Pomiary oscyloskopowe”, WNT 2007

#### Efekty uczenia się:

Wiedza: Student zna i rozumie:

- zasady konstrukcji współczesnych układów elektronicznych, ich oprogramowania i ich integracji w jednym urządzeniu (aktywność na zajęciach, wykonanie projektu, raport) K2A\_W06, K2A\_W09

Umiejętności: Student potrafi:

- zaprojektować układ analogowy pracujący na dziesiątkach MHz zawierający przetwornik analogowo-cyfrowy (aktywność na zajęciach, wykonanie projektu, raport) K2A\_U09

- pracować w grupie przy realizacji projektu podzielonego na mniejsze części (aktywność na zajęciach, wykonanie projektu) K2A\_U01

Kompetencje: Student jest gotów do

- samodzielnego rozwiązywania problemów napotykanym przy realizacji projektu, (aktywność na zajęciach, wykonanie projektu) K2A\_K01

USOS: Szczegóły przedmiotu: EiTau>SM2-PBL-1.2, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

i K2A\_K03,

- współpracy w grupie przy realizacji projektu podzielonego na mniejsze części (aktywność na zajęciach, wykonanie projektu) K2A\_K02 i K2A\_K04

**Metody i kryteria oceniania:**

Aby zaliczyć projekt należy:

- 1) aktywnie uczestniczyć w zajęciach i wykonać przydzielone na początku zadanie projektowe w stopniu umożliwiającym pracę prototypu oscyloskopu (ustawianie parametrów oscyloskopu, zbieranie serii próbek i ich wyświetlenie na ekranie komputera)
- 2) napisać raport końcowy

Sylabus obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

**Punkty przedmiotu w cyklach:**

<b>&lt;bez przypisanego programu&gt;</b>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	7	2025/2026-Z	