**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie bloków analogowych dla systemów VLSI

**Koordynator przedmiotu:**

Tomasz BOREJKO

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

PSSA

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

3

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

3

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

wymaganie zaliczenie przedmiotów Elementy i układy elektroniczne (ELIU) oraz Podstawy mikroelektroniki (PMK), zalecane zaliczenie przedmiotu Układy Cyfrowe (UCYF)

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawami projektowania i implementacji bloków analogowych niezbędnych w systemach przetwarzania i przesyłania informacji. Tematyka wykładu zawiera omówienie bloków analogowych do akwizycji i przekształcania sygnałów, przedstawia zasady przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego oraz bloki analogowe realizujące warstwę fizyczną przewodowych i bezprzewodowych systemów transmisji danych. Przedstawione są techniki praktycznej implementacji: bloki i układy projektowane w technice "full custom", analogowe bloki IP, analogowe układy programowalne oraz programowalne jednoukładowe systemy analogowo-cyfrowe (PSoC). Zaliczenie przedmiotu da studentom orientację w zagadnieniach projektowania współczesnych analogowych komponentów systemów przetwarzania i przesyłania informacji, używanych do tego narzędzi EDA oraz sposobów praktycznej implementacji.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
Miejsce i rola układów analogowych w systemach przetwarzania i przesyłania informacji: Układy akwizycji danych z czujników i przetworników, układy wstępnej obróbki syganłów analogowych (wzmacnianie, selekcja, kształtowanie, redukcja wpływu szumów), układy A/C i C/A - rodzaje, reprezentacje cyfrowe sygnałów analogowych, układy warstwy fizycznej systemów transmisji przewodowej (np. USB, Ethernet, FireWire), układy warstwy fizycznej systemów transmisji bezprzewodowej (np. karty bezkontaktowe, WiFi, Bluetooth). (4 godziny)
Układy akwizycji i wstępnej obróbki danych: Układy wzmacniające - pasmo przenoszenia, optymalizacja pod kątem stosunku sygnału do szumu, stabilność, powtarzalność, rozrzuty produkcyjne. Układy przetwarzania i kształtowania sygnałów. (6 godzin)
Przetworniki A/C i C/A: Reprezentacje cyfrowe sygnałow analogowych, zasady działania i układy przetworników A/C i C/A, ograniczenia i kompromisy projektowe, problemy pomiarów i testowania. (4 godziny)
Układy transmisji przewodowej: Standardy, wymagania dla warstwy fizycznej, przykłady rozwiązań układowych nadajników i odbiorników. (4 godziny)
Układy transmisji bezprzewodowej: Standardy, pasma częstotliwości. Architektury nadajników, układy wzmacniaczy mocy, problem sprawności. Architektury odbiorników, układy wejściowe, optymalizacja pod kątem stosunku sygnału do szumu oraz poboru mocy, układy mieszaczy, wzmacniacze p.cz. i detektory. (6 godzin)
Praktyczne implementacje: projektowanie układów "fullcustom", specyfika łączenia bloków analogowych i cyfrowych w jednym układzie. Języki opisu sprzętu w zastosowaniu do układow analogowych, symulacja, synteza, analogowe bloki IP. Analogowe matryce programowalne, analogowo-cyfrowe programowalne układy typu "System on chip". (6 godzin)

Zakres laboratorium
Zajęcia laboratoryjne i projektowe będą polegać na samodzielnym wykonywaniu zadań projektowych indywidualnie przydzielanych każdemu studentowi. W ramach tych zajęć wykonany zostanie jeden projekt bloku analogowego (zajęcia projektowe) oraz jeden projekt małego systemu analogowo-cyfrowego (zajęcia laboratoryjne). Ten ostatni będzie realizowany praktycznie przy zastosowaniu układów programowalnych PSoC firmy "Cypress" i odpowiednich systemów uruchomieniowych. Tematy projektów realizowanych w ten sposób będą nawiązywać do przykładowych praktycznych zastosowań, np. przetwarzania danych z czujnika pomiarowego.

Zakres projektu
Zajęcia laboratoryjne i projektowe będą polegać na samodzielnym wykonywaniu zadań projektowych indywidualnie przydzielanych każdemu studentowi. W ramach tych zajęć wykonany zostanie jeden projekt bloku analogowego (zajęcia projektowe) oraz jeden projekt małego systemu analogowo-cyfrowego (zajęcia laboratoryjne). Ten ostatni będzie realizowany praktycznie przy zastosowaniu układów programowalnych PSoC firmy "Cypress" i odpowiednich systemów uruchomieniowych. Tematy projektów realizowanych w ten sposób będą nawiązywać do przykładowych praktycznych zastosowań, np. przetwarzania danych z czujnika pomiarowego.

**Metody oceny:**

Przedmiot będzie zaliczany na podstawie:
wykonanego i poddanego niezbędnym weryfikacjom projektu bloku analogowego (30 % oceny końcowej),
wykonanengo i uruchomionego w laboratorium projektu małego systemu (30% oceny końcowej),
egzaminu z materiału wykładowego (40% oceny końcowej).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Gołda, A. Kos "Projektowanie układów scalonych CMOS", WKŁ, Warszawa 2010
J. A. Dobrowolski, "Układy scalone CMOS na częstotliwości radiowe i mikrofalowe", Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2006
P. Gryboś, "Front-end Electronics for Multichannel Semicoductor Detection Systems", Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2010
Materiały szkół letnich projektu REASON (w jęz. angielskim)
Materiały kursów projektu IDESA (w jęz. angielskim)
Instrukcje do zajęć projektowych i laboratoryjnych

Pozycje te będą uzupełniane materiałami przygotowanymi przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

www.xxx

**Uwagi:**

xxx

## Efekty przedmiotowe