**Nazwa przedmiotu:**

Układy cyfrowe

**Koordynator przedmiotu:**

Elżbieta Piwowarska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektronika

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - podstawowe

**Kod przedmiotu:**

UCYF

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

140

**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: | 30h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

przedmiot z zakresu teorii układów logicznych

**Limit liczby studentów:**

100

**Cel przedmiotu:**

Cel przedmiotu Celem przedmiotu jest przedstawienie budowy i działania podstawowych bloków układów cyfrowych oraz metod projektowania układów cyfrowych realizowanych w technologiach mikroelektronicznych. W szczególności celem przedmiotu jest opanowanie umiejętności modelowania i weryfikacji z wykorzystaniem języków opisu sprzętu na przykładzie języka VHDL.

**Treści kształcenia:**

Treści kształcenia Układy cyfrowe - zasady, sposoby opisu, implementacje. Poziomy abstrakcji. Logika kombinacyjna. Bramki kombinacyjne, przełączanie. Logika sekwencyjna. Statyczne elementy pamiętające. Koncepcja modelu w języku opisu sprzętu. Moduły, obiekty. Jednostka projektowa. Symulacja w VHDL. Instrukcje współbieżne i sekwencyjne. Modelowanie logiki kombinacyjnej. Modelowanie automatów. Modelowanie hierachiczne. Magistrale. Podstawy syntezy. Architektura układów RTL. Układy arytmetyczne. Diagram ASM. Zagadnienia czasowe. Potok. Architektura układów cyfrowych - pamięci. Weryfikacja i testowanie układów cyfrowych. Układy DSP. Systemy cyfrowe.

**Metody oceny:**

Metody oceny 8 laboratoriów ocenianych indywidualnie egzamin - część testowa egzamin - część zadaniowa

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

- wykład - dostępny na serwerze studia
- Standard IEEE języka VHDL
- "Synteza układów cyfrowych”, T. Łuba i in. WKŁ 2003
- „Programowalne układy przetwarzania sygnałów i informacji”, T. Łuba i in. WKŁ 2008 - „Język VHDL,
- Projektowanie programowalnych układów logicznych”, Kevin Skahill, WNT2001
- „Circuit Design with VHDL”, V. A. Pedroni. MIT Press, 2004
- „RTL hardware design using VHDL” Pong P. Ch, John Wiley & Sons Inc.2006
- "Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL", Zwoliński M.: . WKŁ. Warszawa 2002.

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

W trakcie zajęć laboratoryjnych konieczne jest podpisanie przez studentów deklaracji zachowania poufności. Bez spełnienia tego warunku nie ma możliwości korzystania z oprogramowania koniecznego do wykonania zadań.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka UCYFE\_W01:**

posiada podstawową wiedzę na temat technologii układów cyfrowych

Weryfikacja:

egz. – cz. testowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_W02:**

posiada podstawową wiedzę na temat konstrukcji i działania podstawowych bramek statycznych

Weryfikacja:

egz. – cz. testowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_W03:**

zna i rozumie modele sprzętu stosowane w językach opisu sprzętu

Weryfikacja:

egz. – cz. testowa i zadaniowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_W04:**

zna i rozumie zasady konstruowania i modelowania złożonych układów cyfrowych, prawidłowo interpretuję część sterującą, ścieżkę danych oraz pamięć

Weryfikacja:

laboratorium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_W05:**

ma podstawową wiedzę na temat synchronizacji układów cyfrowych i metod komunikacji

Weryfikacja:

egz. – cz. zadaniowa, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02, K\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka UCYFE\_U01:**

potrafi opracować i zweryfikować model układu kombinacyjnego, automatu FSM oraz prostego układu przetwarzającego dane, wykorzystując język VHDL

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U07, K\_U08, K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_U02:**

potrafi opracowywać projekty hierarchiczne, wykorzystujące gotowe bloki, w tym objęte ochroną własności intelektualnej

Weryfikacja:

egz. – cz. testowa, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U14, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_U03:**

potrafi stosować metody syntezy logicznej w projektowaniu systemów cyfrowych

Weryfikacja:

laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka UCYFE\_U04:**

potrafi stosować wybrane narzędzia CAD do projektowania i weryfikacji układów cyfrowych

Weryfikacja:

laboratorium, egz. – cz. testowa i cz. zadaniowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U08, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**