



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Układy FPGA w automatyce

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy automatyki i robotyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Laboratoria

12

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Rafał Kapela

email: Rafal.Kapela@put.poznan.pl

tel. 61 6652184

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Adam Turkot

email: Adam.Turkot@put.poznan.pl

tel. 61 6652504

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z programowania, architektury systemów komputerowych, elektroniki cyfrowej, oraz obsługi komputerów. Powinien



posiadać umiejętność korzystania ze środowiska projektowania dostarczanego przez producentów sprzętu elektronicznego takich jak Mentor Graphics (Modelsim) lub Xilinx (ISE, Vivado). Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

Cel modułu kształcenia:

1. Umiejętność implementacji modułów peryferyjnych na platformie wbudowanej (np. Zynq) w języku opisu sprzętu (VHDL).
  2. Umiejętność weryfikacji funkcjonalnej napisanych modułów sprzętowych w środowisku Modelsim/Quarta.
  3. Umiejętność implementacji sterowników systemu operacyjnego Linux dla zaprojektowanych urządzeń.
- Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez realizację elementów projektu i połączenie ich w całość.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych; - [KW\_4]
2. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych; - [KW\_6]
3. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi; - [KW\_11]

Umiejętności

1. potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów w tym sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów; - [KU\_11]
2. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne; - [KU\_13]
3. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (w tym technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki; - [KU\_16]
4. potrafi projektować układy sterowania dla złożonych i nietypowych systemów wielowymiarowych; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych; - [KU\_27]

Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych,



skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; - [K\_K4]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym złożonym z 5 pytań spośród 40 pytań przedstawionych na ogólnej liście pytań, udostępnionej wcześniej studentom.

Zasady oceniania:

5,0 - powyżej 90% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. powyżej 4,75 (L)

4,5 - 80%-90% punktów z egzaminu (W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 4,25-4,75 (L)

4,0 - 70%-80% punktów z egzaminu (W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 3,75-4,25 (L)

3,5 - 60%-70% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 3,25-3,75 (L)

3,0 - 50%-60% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 2,75-3,25 (L)

2,0 - poniżej 50% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. poniżej 2,75 (L)

ii. omówienie wyników zaliczenia,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

a. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian wejściowy)

b. ocenę przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego (sprawozdanie)

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Język VHDL.



2. Architektura układów programowalnych (CPLD, FPGA).
3. Interfejsy układów peryferyjnych - AXI, AXI Lite, AXI Stream, I2C, itp.
4. Implementacja prostego urządzenia peryferyjnego procesora w matrycy FPGA.
5. Wykorzystanie w projektowaniu układów cyfrowych programów firmy Xilinx (ISE, Vivado).

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Wstępna część laboratorium to ćwiczenia realizowane przez 1-osobowe zespoły studentów wg. ćwiczeń wybranych przez prowadzącego, a podanych w skrypcie do laboratorium. W połowie semestru studentom wydawane są opisy projektów do realizacji w ramach ćwiczeń. Projekty realizowane są indywidualnie lub w 2-osobowych zespołach, stosownie do spodziewanej trudności realizacji projektu.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

1. Symulacja prostych układów cyfrowych w aplikacji ISE.
2. Przygotowanie pliku programującego matrycę FPGA w aplikacji Vivado
3. Podstawy programowania sterowników urządzeń peryferyjnych.
4. Debugowanie sterowników.
5. Implementacja prostego urządzenia peryferyjnego procesora w matrycy FPGA.
6. Implementacja prostego sterownika dla dedykowanego urządzenia peryferyjnego dla systemu operacyjnego Linux.

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

## Metody dydaktyczne

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz pokazami multimedialnymi i demonstracjami wykorzystującymi m.in. program ISE, Vivado
2. ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie symulacji układów cyfrowych napisanych w języku VHDL, konstrukcja prostego systemu zliczania impulsów na platformie FPGA, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, warsztaty.

## Literatura

Podstawowa

1. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, Mark Zwoliński.
2. Linux w systemach embedded, Marcin Bis, Wydawnictwo BTC, ISBN: 978-83-60233-74-0, 2011.



3. Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych. Kevin Skahill, ISBN: 8320429749, WNT 2004.

Uzupełniająca

1. Wbudowane systemy mikroprocesorowe, Aleksander Timofiejew, Siedlce: Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, ISBN: 978-83-7051-579-9, 2010.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	25	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności



---

**POLITECHNIKA POZNAŃSKA**

---

**EUROPEJSKI SYSTEM TRANSFERU I AKUMULACJI PUNKTÓW (ECTS)**

pl. M. Skłodowskiej-Curie 5, 60-965 Poznań