

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy rekonfigurowalne		Kod 1010545111010511598
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Wbudowane systemy sterowania	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 16 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 12		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Marek Kropidłowski email: Marek.Kropidowski@put.poznan.pl tel. 61 6652297 Wydział Informatyki PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań		dr hab. inż. Paweł Śniatała email: pawel.sniatala@put.poznan.pl tel. 61 6652184 Wydział Informatyki PP ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej oraz programowania strukturalnego.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
3	Kompetencje społeczne	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:		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy związanej z nowoczesnymi układami reprogramowanymi oraz ich zastosowaniem w układach sterowania i przetwarzania sygnałów. 2. Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami projektowania, testowania i prototypowania urządzeń elektronicznych bazujących na układach rekonfigurowalnych. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania złożonych problemów projektowych w zakresie systemów cyfrowych. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Rozumie metodykę projektowania specjalizowanych cyfrowych systemów elektronicznych - [K_W4] 2. Ma wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych - [K_W6] 3. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i pokrewnych dyscyplin naukowych - [K_W12] 4. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej. Potrafi wykorzystywać komponenty IP w procesie projektowania systemów - [K_W16]		
Umiejętności:		
1. Potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem - [K_U2] 2. Potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu cyfrowego, w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy oraz bloki peryferyjne i komunikacyjne - [K_U13] 3. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technik i technologii - [K_U16] 4. Potrafi zaprojektować i zrealizować złożone urządzenie lub system uwzględniając aspekty pozatechniczne - [K_U23] 5. Potrafi wykorzystać języki opisu sprzętu do projektowania systemów cyfrowych - [K_U23]		

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób - [K_K1]
2. Posiada świadomość profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować - [K_K4]
3. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej - [K_K6]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na 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:

egzamin ustny połączony z obroną projektu końcowego z zajęć laboratoryjnych, w przypadku wątpliwości realizowana część pisemna - test w formie elektronicznej na platformie Moodle;

- b) w zakresie projektu weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

sprawdzian projektowy i ocena zadań realizowanych w ramach spotkań w laboratorium;

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
- v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Specyfika dziedziny CAD/EDA, dostępne narzędzia programowe, metody projektowania w dziedzinie układów cyfrowych. Zakres zastosowań współczesnych języków opisu sprzętu ? perspektywy rozwoju. Język VHDL wg normy IEEE 1076-2008. Podstawowe konstrukcje języka: jednostka projektowa, architektura, sygnały, atrybuty, procesy. Symulator języka VHDL ? sposób działania, ?czas delta? a realizacja współbieżności w modelowaniu systemów.

Podzbiór syntezowalny języka VHDL wg normy IEEE 1076-2008. Zasady tworzenia opisu na poziomie RTL (tzw. HDL 'good practice'). Metody projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych z wykorzystaniem języków opisu sprzętu. Zasady projektowania i implementacji automatów. Budowa złożonego środowiska testowego (testbench), testbench z automatyczną weryfikacją. Parametryzacja kodu, konstrukcje ?generic? i ?generate?.

Synteza i implementacja urządzeń cyfrowych na platformach programowalnych FPGA i CPLD. Zależność opisu HDL od platformy implementacji (FPGA vs. ASIC). Konstrukcja nowoczesnych układów rekonfigurowalnych typu FPGA/CPLD/FPAA/FPOA/3D-PLD/PSoC?. Rola komponentów IP (Intellectual Property) w projektowaniu złożonych systemów cyfrowych. Wykorzystanie rekonfiguracji zdalnej (IRL), częściowej i dynamicznej (PDR) w cyfrowych systemach sterowania.

Systemy z rekonfiguracją dynamiczną: modele pamięci konfiguracji, metody projektowania, DRP, ICAP, wykorzystanie w systemach wbudowanych; studium przypadku: Driver assistance system.

Softprocesory i platformy rekonfigurowalne dla systemów wbudowanych: przegląd rozwiązań, metody i narzędzia implementacji [studium przypadku: procesor LEON3], systemy hybrydowe, układy AP SoC [studium przypadku: Xilinx Zynq].

Metody testowania i weryfikacji prototypów urządzeń cyfrowych na platformach FPGA: scenariusze weryfikacji prototypów, OCI (On-Chip Instrumentation), metody testowania zdalnego, symulacja z modelem funkcjonalnym (BFM), debugowanie w systemie (ISD), emulacja i ko-symulacja (HIL).

Zajęcia projektowe prowadzone są w formie 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych sesją instruktażową na początku semestru. Zadania realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program zajęć obejmuje następujące zagadnienia:

Opis syntezowalny układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Badanie wpływu stosowanego stylu opisu na wyniki syntezy. Konstruowanie zaawansowanych środowisk testowania (testbench). Wykorzystanie techniki OCI do weryfikacji prototypów urządzeń cyfrowych FPGA. Projektowanie i implementacja urządzeń cyfrowych z wykorzystaniem oprogramowania firm Mentor Graphics, Xilinx. Realizacja wybranych sterowników sprzętowych urządzeń peryferyjnych stosowanych we współczesnych systemach automatyki (BPI, SPI, I2C, UART, USB, w pełni cyfrowe realizacje przetworników AC/CA, sensory z interfejsem cyfrowym, LCD, PWM).

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

Metody dydaktyczne:

<p>1. wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, studium przypadków.</p> <p>2. Zajęcia projektowe: ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole, zawody projektowe, demonstracja projektowanych urządzeń.</p>		
<p>Literatura podstawowa:</p> <p>1. Piotr Zbysiński, Jerzy Pasierbiński, Układy programowalne pierwsze kroki, Wydanie II, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004, ISBN: 83-910067-0-0</p> <p>2. Andrew Rushton, VHDL for Logic Synthesis, Third Edition, John Wiley & Sons, 2011, ISBN: 978-0-470-68847-2.</p> <p>3. Scott Hauck, Andre DeHon, Reconfigurable Computing: The Theory and Practice of FPGA-Based Computation / Edition 1, Elsevier Science, November 2007, ISBN: 0123705223</p>		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>1. Peter J. Ashenden, The Designer's Guide to VHDL / Edition 3, Elsevier Science, June 2008, ISBN: 0120887851</p> <p>2. Michael Keating, Pierre Bricaud, Reuse Methodology Manual for System-on-a-Chip Designs / Edition 3, Springer-Verlag New York, August 2007, ISBN: 0387740988</p> <p>3. Richard Munden, ASIC and FPGA Verification: A Guide to Component Modeling (Systems on Silicon), Elsevier Inc. 2005, ISBN: 0-12-510581-9.</p> <p>4. Steve Kilts, Advanced FPGA Design: Architecture, Implementation, and Optimization, John Wiley & Sons, June 2007, ISBN: 0470054379.</p>		
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>		
<p>Czynność</p>		<p>Czas (godz.)</p>
1. udział w zajęciach projektowych:		12
2. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań projektowych		14
3. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia (mogą być realizowane drogą elektroniczną)		2
4. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		10
5. przygotowanie do testu/zawodów projektowych		2
6. udział w wykładach		16
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.)		10
8. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie		10
<p>Obciążenie pracą studenta</p>		
<p>forma aktywności</p>	<p>godzin</p>	<p>ECTS</p>
Łączny nakład pracy	76	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2