

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Specjalizowane systemy reprogramowalne		Kod 1010542121010549233
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Reprogramowalne systemy sterowania	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 4
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 %) 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Paweł Śniatała email: Pawel.Sniatala@put.poznan.pl tel. 61 6652184 Katedra Inżynierii Komputerowej ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu podstaw elektroniki cyfrowej oraz opisu sprzętu za pomocą języka VHDL.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu projektowania układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / 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 z projektowania złożonych układów cyfrowych, w zakresie realizacji wybranych algorytmów przetwarzania sygnałów. Rozważane algorytmy pochodzą z dziedziny przetwarzania obrazów oraz ze zbioru algorytmów kryptograficznych. Opracowane rozwiązania opisane zostaną w języku VHDL i przygotowane do syntezy w celu realizacji w układach reprogramowalnych (FPGA). 2. Umiejętność doboru optymalnej, dla danego algorytmu, realizacji sprzętowej (cyfrowej). 3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów doboru układów cyfrowych do realizacji złożonych algorytmów przetwarzania sygnałów/danych. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez realizację elementów projektu i połączenie ich w całość.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów; - [K_W1] 2. Rozumie metodykę projektowania specjalizowanych cyfrowych systemów elektronicznych; - [K_W4] 3. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki i pokrewnych dyscyplin naukowych - [K_W12]		
Umiejętności:		

1. Potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym; - [K_U1]
2. Potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy sygnałów w tym sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów; - [K_U11]
3. Potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne; - [K_U13]
4. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie automatyki i robotyki (technik i technologii); - [K_U16]
5. Potrafi zaprojektować i uruchomić środowisko do modelowania i symulacji systemów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. - []

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_K2]
2. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania. - [K_K3]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

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:

z przedmiotu nie zaplanowano egzaminu. Sprawdzenie efektów kształcenia odbędzie się poprzez kolokwium przeprowadzone na przedostatnim wykładzie.

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

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych poprzez sprawdzenie przygotowania zadanych projektów/ćwiczeń oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę dokumentacji tworzonej systematycznie wraz z postępami prac projektowych; dokumentacja przygotowana częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,

iv. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu,

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

<p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>Przegląd metod reprezentacji liczb w notacji binarnej. Implementacje sprzętowe układów sumacyjnych: full-adder, ripple-carry adder, manchester adder, carry-lookahead, sumator szeregowy. Modyfikacje układów sumacyjnych optymalizujące szybkość działania, pobór mocy, złożoność. (multioperand addition, carry save adder tree, wallace and dadda trees). Struktury potokowe. Liczniki równoległe.</p> <p>Aspekty implementacji VLSI oraz praktyczna realizacja wybranych struktur w układach reprogramowalnych.</p> <p>Układy mnożące algorytmy i realizacje sprzętowe (serial multipliers). Układy mnożące wielobitowe (high-radix multipliers, modified booth's recoding, multiplication using Carry-Save Adders). Modyfikacje struktur układów mnożących: struktury drzewiaste i tablice układy mnożących (tree and array multipliers).</p> <p>Układy dzielników: shift/subtract division, restoring hardware dividers. Struktury dzielników wielobitowych.</p> <p>Wybrane aspekty reprezentacji zmiennoprzecinkowej i jej wykorzystania w realizacjach sprzętowych. Wykorzystanie LUT (look up table) do implementacji wybranych funkcji matematycznych.</p> <p>Optymalizacja wydajności sprzętowych struktur obliczeniowych ? struktury potokowe, częstotliwość zegara a wydajność (Early latch, parallel and digit-serial pipelines, on-line or digit-serial pipelines).</p> <p>Prezentacja wybranych algorytmów przetwarzania obrazów i ich implementacja z wykorzystaniem wcześniej omawianych sprzętowych modułów arytmetycznych. Omówione zostaną algorytmy: error diffusion, contrast stretching, histogram equalization oraz inne nadające się do implementacji w FPGA.</p> <p>Wstęp do systemów kryptograficznych. Zastosowanie systemów kryptograficznych z kluczem prywatnym i publicznym.</p> <p>Kodowanie blokowe, standard AES (Advanced Encryption Standard).</p> <p>Kodowanie blokowe Block cipher modes: ECB, CBC, OFB AES-Galois/Counter Mode.</p> <p>Minimalizacja poboru mocy w strukturach arytmetycznych.</p> <p>Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów.</p> <p>Program laboratorium obejmuje realizację projektów układów omawianych w ramach wykładu.</p> <p>Projekt i realizacja wybranych układów arytmetycznych. Realizacja wybranych algorytmów przetwarzania obrazów oraz systemów kryptograficznych. W ramach zajęć student wykonuje samodzielnie cały cykl projektowy obejmujący symulacje behawioralną, opis syntezowalny, test-bench, implementację sprzętową. Układy opisywane są w języku VHDL.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, prezentacje wybranych rozwiązań studenckich. 2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, 	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Układy FPGA w przykładach, Jacek Majewski, Piotr Zbysiński, ISBN: 978-83-60233-23-8, Wydawnictwo BTC 2. Algorytmy teorii liczb i kryptografii w przykładach, Andrzej Chrzęszczuk, ISBN: 978-83-60233-67-2, Wydawnictwo BTC 3. Computer Arithmetic ? Algorithms and Hardware Designs, Behrooz Parhami, ISBN 0-19-512583-5, Oxford University Press 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Design Warrior's Guide to FPGAs: Devices, Tools and Flows, Clive Max Maxfield, Newnes, 2004, ISBN-13: 978-0750676045 2. VHDL for Engineers, Kenneth L. Short, Prentice Hall 2008, ISBN-13: 978-0131424784 3. Embedded Systems Design with Platform FPGAs: Principles and Practices, Ronald Sass and Andrew G. Schmidt, Morgan Kaufmann, 2010, ISBN-13: 978-0123743336 4. A Practical Introduction to Hardware/Software Codesign, Patrick R. Schaumont, Springer, 2010, ISBN-13: 978-1441959997 5. Cryptographic Algorithms on Reconfigurable Hardware, Francisco Rodriguez-Henriquez, N.A. Saqib, Arturo Díaz Pérez, Cetin Kaya Koc, Springer, 2006, ISBN-13: 978-0387338835 	
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>	
<p>Czynność</p>	<p>Czas (godz.)</p>
1. udział w zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach	30
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	10
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	5
6. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium	30
7. udział w wykładach	5
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),	10

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	2