

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Implementacja sprzętowa algorytmów transmisji cyfrowej		Kod 1010542321010540035
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Mikrosystemy informatyczne	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 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz email: Andrzej.Handkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 6652504 Katedra Inżynierii Komputerowej ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu analizy obwodów elektrycznych, elektroniki 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.
3	Kompetencje społeczne	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:		
<p>1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie realizacji wybranych algorytmów przetwarzania sygnałów, w szczególności z przetwarzania obrazów (filtracja, kompresja) a także podstaw transmisji sygnałów (budowa transceiverów). Zostaną w praktyce wykorzystane algorytmy kodowania entropowego, Hamminga, dwuwymiarowej transformaty DCT, modulacji QAM. Opracowane rozwiązania opisane zostaną w języku VHDL i przygotowane do syntezy w celu realizacji w układach reprogramowalnych (FPGA).</p> <p>2. Umiejętność doboru optymalnej, dla danego algorytmu, realizacji sprzętowej (cyfrowej).</p> <p>3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów doboru układów cyfrowych do realizacji złożonych algorytmów przetwarzania sygnałów/danych.</p> <p>4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej poprzez realizację elementów projektu i połączenie ich w całość.</p>		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<p>1. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce i w wybranych pokrewnych dyscyplinach naukowych - [K_W6]</p> <p>2. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych - [K_W7]</p> <p>3. zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych, technologii sieciowych, systemów wbudowanych - [K_W8]</p>		
Umiejętności:		

1. pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K_U1]
2. planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski - [K_U7]
3. wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne - [K_U8]
4. stworzyć model obiektowy prostego systemu (np. w języku VHDL) - [K_U14]
Kompetencje społeczne:
1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K_K1]
2. zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych lub społecznych - [K_K4]
3. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K6]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Efekty kształcenia 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: - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań, Ocena podsumowująca: a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - sprawdzenie efektów kształcenia w formie egzaminu pisemnego. b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: - ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych poprzez sprawdzenie przygotowania zadanych projektów/ćwiczeń oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych, - ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami, - 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, - ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu, Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: - omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia, - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu, - umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium, - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych, - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.
Treści programowe
Kodowanie źródeł informacji. Ilość informacji, entropia. Źródło ciągów Markowa. Kodery i dekodery z wykrywaniem i korekcją błędów. Kodowanie Huffmana, Shannona-Fano. Szybkość transmisji, przepustowość kanału. Kodowanie Hamminga. Kody splotowe. Składowe luminancji i chrominancji, interpolacja, kompensacja ruchu, kompresja DCT. Opis kodera w VHDL. Projekt kodera ASIC i FPGA. Modulatory. Modulacja w paśmie podstawowym. Modulacje cyfrowe nośnej sinusoidalnej. Modulacja QAM, konstelacje. Systemy z rozpraszaniem widma. Oscylatory VCO, miksery. Przetworniki ADC oraz DAC małej mocy. Tablice sensorów obrazu, APS, CAPS. Porównanie implementacji cyfrowych i analogowych algorytmów filtracji i kompresji pod kątem poboru mocy. Transceiwery jako układy specjalizowane VLSI i ich optymalizacja pod kątem poboru mocy. Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktazową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Laboratoria obejmują: Konstruowanie algorytmów kodowania entropowego na podstawie grafów. Koder i dekodek Hamminga (7,4). Projekty modulatora i demodulatora 16QAM na podstawie konstelacji. Wszystkie algorytmy są opisywane są w języku VHDL oraz implementowane na FPGA. Metody dydaktyczne: 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.

Literatura podstawowa:		
1. Podstawy elektroniki cyfrowej, Józef Kalisz, WKŁ, Warszawa, 2002		
2. Mixed-Signal Systems: A Guide to CMOS Circuit Design, A. Handkiewicz, WILEY-IEEE, USA, 2002		
3. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, K. Wesołowski, WKŁ, Warszawa, 2003		
Literatura uzupełniająca:		
1. Wybrane artykuły z IEEE Jour. SC, www.library.put.poznan.pl		
2. Wybrane artykuły z IEEE Trans. CAS, www.library.put.poznan.pl		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych :		30
2. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych:		10
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych:		10
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu (częściowo realizowane drogą elektroniczną)		10
5. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)		10
6. przygotowanie do sprawdzianów / kolokwium		30
7. udział w wykładach		10
8. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron		
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2