

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA			
Nazwa modułu/przedmiotu Podstawy techniki cyfrowej			Kod 1010511331010510587
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki		Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny	
Stopień studiów: I stopień		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -			Liczba punktów 6
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 nauki techniczne			Podział ECTS (liczba i %) 6 100% 6 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:			
dr inż. R.Walkowiak email: rafal.walkowiak@cs.put.poznan.pl tel. 616652574 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		prof. dr hab. inż. Marta Kasprzak email: marta.kasprzak@cs.put.poznan.pl tel. 616653028 Wydział Informatyki 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 elektroniki: budowa tranzystora, technologie systemów cyfrowych CMOS, TTL, budowa bramki logicznej, budowa komórki pamięci statycznej i dynamicznej), arytmetyki binarnej (reprezentacja i dodawanie liczb binarnych) i algebry Boole'a.	
2	Umiejętności:	Student powinien posiadać umiejętności pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, logicznego myślenia, wyciągania wniosków, logicznej i zwięzłej prezentacji informacji.	
3	Kompetencje społeczne	Student powinna cechować uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.	
Cel przedmiotu:			
1. Przekazanie studentom elementarnej wiedzy z techniki cyfrowej w zakresie: budowy podstawowych bloków funkcjonalnych, zasad ich łączenia w struktury, sposobów organizacji systemów cyfrowych, współpracy systemów z otoczeniem oraz projektowania układów sterowania.			
2. Rozwijanie u studentów umiejętności analizy oraz projektowania prostych układów cyfrowych opisywanych na poziomie przesłań międzyrejestrów oraz za pomocą języka opisu sprzętu (HDL).			
3. Zapoznanie studentów z koncepcją, zasadami i problemami dotyczącymi opisu układów cyfrowych za pomocą języka VHDL.			
4. Rozwijanie u studentów umiejętności logicznego rozumowania, prezentacji faktów, zasad działania i opisów w sposób zrozumiały i zwięzły zarówno w mowie i w piśmie			
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia			
Wiedza:			
1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu elektroniki i techniki cyfrowej, a w szczególności potrafi przeanalizować oraz zaprojektować strukturę cyfrowego układu przetwarzania danych i układu sterującego realizacją tego przetwarzania. - [K1st_W3]			
2. Student ma wiedzę szczegółową w zakresie metod projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, a w szczególności zasady łączenia elementów struktur cyfrowych i analizy czasowej pracy tych układów. - [K1st_W4]			
3. Student zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane do komputerowo wspomaganego projektowania układów cyfrowych w strukturach programowalnych (środowisko programistyczne i język VHDL). - [K1st_W7]			
Umiejętności:			

1. Student potrafi zaprojektować proste elektroniczne układy cyfrowe. - [K1st_U13]
2. Student potrafi rozwiązując zadania projektowe z zakresu techniki cyfrowej zastosować metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. - [K1st_U4]
3. Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe pracy zaprojektowanych układów cyfrowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. - [K1st_U3]

Kompetencje społeczne:

1. Student potrafi wypowiadać się, wyjaśniać zjawiska, problemy i techniki w sposób zrozumiały, logiczny i związany w zakresie techniki cyfrowej i przy użyciu pojęć z jej zakresu. - [K1st_K2]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów i ćwiczeń:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich zajęciach oraz wykorzystania umiejętności i wiedzy do rozwiązywania nowych zadań;

b) w zakresie laboratoriów:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca laboratorium:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach poprzez odpowiedzi ustne,

- ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo poza zajęciami,

- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych poprzez ocenę i obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu.

Ocena podsumowująca ćwiczenia i wykład:

- Część wiadomości prezentowanych na wykładzie i umiejętności nabywane podczas ćwiczeń są zaliczane w ramach 2 sprawdzianów odbywających się w trakcie semestru (ok. 7 i 15 tygodnia zajęć). Zadania zaliczeniowe o charakterze problemowym testują wiedzę i umiejętności studentów. Na podstawie oceny prac zaliczeniowych wystawiana jest ocena zaliczająca ćwiczenia.

- Test znajomości pozostałej części wiadomości i umiejętności prezentowanych na wykładzie jest realizowany w formie egzaminu pisemnego w sesji egzaminacyjnej. Ocena egzaminacyjna jest średnią ważoną ocen ze sprawdzianów zaliczeniowych i egzaminu pisemnego. Podczas prac zaliczeniowych nie jest dozwolone korzystanie z materiałów pomocniczych.

Treści programowe

1. Podstawy teorii układów cyfrowych; algebra Boole'a; funkcje logiczne, sposoby reprezentacji funkcji logicznych, minimalizacja funkcji logicznych w postaci kanonicznej: metody Karnaugh, Q-McC, minimalizacja łączna wielu funkcji; arytmetyka dwójkowa stałopozycyjna, kody binarne.
2. Podstawowe cyfrowe bloki funkcjonalne jako elementy z których buduje się układy cyfrowe:
 - multiplexery, demultiplexery, komparatory, kodery, dekodery, translatory kodów; łączenie i zastosowanie;
 - podział na układy kombinacyjne i sekwencyjne;
 - zatraski i przerzutniki RS, D, JK, T ; rejestry szeregowo i równoległe, rejestry liczące;
 - liczniki: typy, właściwości, liczniki synchroniczne i asynchroniczne, binarne, dziesiętne; projektowanie liczników, metoda syntezy i skracania zakresu, zerowanie/ ładowanie synchroniczne i asynchroniczne, analiza prędkości pracy;
 - sumatory binarne, dziesiętne, sumatory z szeregową i równoległą generacją przeniesienia, układy mnożące.
3. Technologie i techniki realizacji układów cyfrowych: układy iteracyjne (iteracja w czasie i przestrzeni) i układy programowalne.
4. Układy sterowania: automaty synchroniczne Mealyego/ Moore'a, specyfikacja i optymalizacja: graf przejść, tablica przejść, kodowanie i minimalizacja stanów, realizacja w oparciu o przerzutniki, pamięć ROM, układ mikroprogramowalny; algorytmiczna maszyna stanów do specyfikacji układu sterowania.
5. Pamięci ROM, RAM (statyczne i dynamiczne), CAM (na przykładzie pamięci podręcznej procesora), łączenie pamięci, parametry pamięci, cykle dostępu.
6. Programowane zespoły logiczne PLA, PAL, FPGA.
7. Współpraca układów cyfrowych z otoczeniem; wprowadzanie danych (klawiatura), wyprowadzanie informacji: wyświetlacze 7-segmentowe - wyświetlanie statyczne i dynamiczne.
8. Projektowanie układów cyfrowych: podejście strukturalne "bottom-up" i "top-down", podejście klasyczne i w oparciu o programy analizy języków opisu sprzętu i implementacji układów cyfrowych w strukturach programowalnych.
9. Programowanie w języku VHDL w zakresie: koncepcja, zasady i zrealizowane przykłady układów cyfrowych w technice VHDL/FPGA z oceną poprawności i efektywności implementacji (przebiegi symulacji, struktura implementacji i analiza czasowa pracy).
10. Automaty asynchroniczne.
11. Przykłady realizacji układów cyfrowych: ścieżka danych na poziomie RTL, sterowanie.

Treści programowe - ćwiczenia tablicowe:

- uzupełnienie wykładu praktycznymi ćwiczeniami w studenckich grupach dziekańskich ? udział studentów w projektowaniu i optymalizacji.
- rozwiązywanie zadań z zakresu: optymalizacja funkcji logicznych, arytmetyka dwójkowa, synteza automatów synchronicznych, projektowanie liczników, projektowanie ścieżki przetwarzania danych i układów sterowania dla praktycznych zastosowań układów cyfrowych, analizy pracy układów cyfrowych ? przebiegi sygnałów cyfrowych, stany przejściowe, hazard, czasy propagacji i częstotliwości maksymalne.

Treści programowe - ćwiczenia laboratoryjne:

Studenci poznają i wykorzystują oprogramowanie Quartus firmy Altera wspomagające projektowanie systemów cyfrowych i realizują układy w technologii FPGA (Altera Cyclone II/ DE2).

Rodzaje projektów wg sposobu opisu układu cyfrowego:

- wprowadzanie opisu układu cyfrowego na poziomie schematu logicznego (zamieniany automatycznie na język opisu sprzętu, optymalizowany i implementowany w FPGA)
- wprowadzanie opisu układu cyfrowego w języku VHDL (automatyczna optymalizacja i implementacja w FPGA).
- wprowadzenie opisu automatu na poziomie grafu przejść (automatyczna zamiana na kod VHDL i wykorzystanie do układu sterowania).

Ćwiczenia z zakresu przygotowania realizacji sprzętowej i testowania poprawności (sprawdzenie wyników pracy i symulacja układów):

- implementacja oraz analiza funkcjonalna i czasowa pracy takich układów jak: transkoder, liczniki, zegar, stoper, układ sterowania (pralka, sygnalizacja uliczna, automat do sprzedaży towarów itp.), współpraca układu FPGA z pamięcią, implementacja jednostki wykonawczej prostego procesora (operacje arytmetyczne, przesłania międzyrejestrowe, kilka typów rozkazów).

Literatura podstawowa:

1. Podstawy projektowania układów logicznych i komputerów. M.M.Mano, Ch.R.Kime, WNT 2007
2. Komputerowe projektowanie układów cyfrowych, T.Łuba, B.Zbierzchowski, WKiŁ, 2000
3. Język VHDL: projektowanie programowalnych układów logicznych, Kevin Skahill, WNT 2004
4. Dokumentacja do ćwiczeń laboratoryjnych: zadania i narzędzia: QUARTUS, Altera DE2

Literatura uzupełniająca:

1. Układy cyfrowe, B.Wilkinson, WKiŁ, 2000
2. Układy scalone TTL w systemach cyfrowych, J.Pienkos, J.Turczyński. WKiŁ, 1994

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność		Czas (godz.)
1. udział w wykładach		30
2. udział w zajęciach laboratoryjnych:		30
3. udział w ćwiczeniach audytoryjnych		14
4. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:		15
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych		2
6. przygotowanie do 2 kolokwii zaliczeniowych		25
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą i materiałami dydaktycznymi		10
8. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie ? 2 godz.:		25
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	151	6
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	78	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	84	3