

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Realizacje układów cyfrowych		Kod 1010545111010510686
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: 12 Ćwiczenia: 16 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		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 nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Mariusz Nowak email: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl tel. (61) 665-2921 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Przemysław Zakrzewski email: Przemyslaw.Zakrzewski@put.poznan.pl tel. (61) 665-2921 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student biorący udział w zajęciach z przedmiotu Realizacje układów cyfrowych powinien posiadać wiedzę z zakresu matematyki dyskretnej, podstaw elektroniki, podstaw teorii sygnałów, elektroniki cyfrowej.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu projektowania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Student powinien posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
3	Kompetencje społeczne	W zakresie kompetencji społecznych student powinien być wytrwały w dążeniu do celu oraz kreatywny.
Cel przedmiotu:		
Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych wiadomości z zakresu metod syntezy i weryfikacji układów i systemów cyfrowych realizowanych za pomocą nowoczesnych technologii wraz z opanowaniem podstaw posługiwania się językami opisu sprzętu wykorzystywanych w komputerowych systemach wspomagających projektowanie układów cyfrowych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, w szczególności z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania. - [K_W4] 2. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych w dziedzinie techniki cyfrowej. - [K_W8] 3. Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania binarnego i układami kontrolno-pomiarowymi bazującymi na specjalizowanych układach cyfrowych, w tym FPGA. - [K_W11] 4. Student ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych realizowanych na bazie układów FPGA. - [K_W13]		
Umiejętności:		

1. Student potrafi 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. Student potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów cyfrowych oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną specjalizowanych układów cyfrowych. - [K_U9]
3. Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów cyfrowych lub systemów sterowania binarnego, opartych m. in. na specjalizowanych układach cyfrowych. - [K_U19]
4. Student potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych i elementów i układów cyfrowych, wykorzystując komputerowe narzędzia wspomagania projektowania. - [K_U20]

Kompetencje społeczne:

1. Student 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. Student 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]
3. Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej. - [K_K6]
4. Student podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia. - [K_K6]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie zajęć ćwiczeniowych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań ćwiczeniowych.

Ocena podsumowująca:

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

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym o charakterze problemowym, na którym student musi wykazać się wiedzą szczegółową oraz umiejętnościami projektowania prostego układu cyfrowego,
- ii. omówienie wyników kolokwium,

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

- i. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami projektowania układów cyfrowych,
- ii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań ćwiczeniowych poprzez 1 kolokwium w połowie semestru,
- iii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji zadań ćwiczeniowych.

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

- i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia laboratoryjnego i projektowego,
- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadane go 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:

Rola i zastosowanie układów cyfrowych w różnych dziedzinach. Rozwój technologii cyfrowej i jej wpływ na poszczególne dziedziny życia człowieka. Rola i znaczenie specjalizowanych układów cyfrowych we współczesnym świecie. Rola układów cyfrowych w przetwarzaniu sygnałów. Klasyfikacja układów cyfrowych. Układy specjalizowane typu ASIC. Układy swobodnie programowalne FPGA. Ogólne zasady projektowania układów cyfrowych. Metody reprezentacji systemów cyfrowych: Sposoby opisu i modelowania systemów cyfrowych. Etapy projektowania układów cyfrowych. Przykład syntezy układu cyfrowego na bazie prostego algorytmu sterowania. Synteza strukturalna układów ? bloki wykonawcze i sterujące. Metody komputerowego projektowania układów cyfrowych. Przegląd narzędzi typu CAD. Bloki kombinacyjne i sekwencyjne w układach cyfrowych. Sposoby prezentacji liczb binarnych w różnych zapisach. Podstawowe operacje arytmetyczne na liczbach binarnych. Język opisu sprzętu. Języki HDL, Języki VHDL. Opis strukturalny i behawioralny. Różne sposoby opisu projektowanego systemu. Sposoby realizacji logiki kombinacyjnej z wykorzystaniem struktur języka VHDL. Sposoby implementacji podstawowych bloków funkcjonalnych opisanych za pomocą tablic prawdy lub zależnościami boolowskimi. Parametry czasowe układów kombinacyjnych. Sposoby realizacji logiki sekwencyjnej za pomocą elementów pamięciowych. Modelowanie układów sekwencyjnych. Zasady opisu sekwencyjnych bloków funkcjonalnych. Automaty Mealy?ego i Moore?a. Kodowanie stanów. Sposoby realizacji logiki sekwencyjnej z wykorzystaniem struktur języka opisu sprzętu VHDL. Budowa specjalizowanych bloków funkcyjnych na bazie pamięci RAM. Zaawansowane zagadnienia syntezy specjalizowanych

układów cyfrowych. Omówienie metodologii projektowania hierarchicznego. Zaawansowane metody komputerowego wspomagania projektowania układów cyfrowych.

Zajęcia ćwiczeniowe prowadzone są w formie ośmiu 2-godzinnych ćwiczeń projektowych, odbywających się w laboratorium. Projekty realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program zajęć ćwiczeniowych obejmuje następujące zagadnienia:

Projekt, symulacja i realizacja wybranego (podanego przez prowadzącego zajęcia) algorytmu sterowania w strukturze FPGA na płycie NanoBoard NB2 z wykorzystaniem środowiska Altium Designer.

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

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja komputerowego systemu wspomagania projektowania układów cyfrowych,
2. zajęcia ćwiczeniowe: wykonywanie zadania projektowego w zespole wraz z końcową prezentacją gotowego rozwiązania przez poszczególne zespoły na forum grupy studenckiej.

Literatura podstawowa:

1. Podstawy elektroniki cyfrowej, Kalisz J., WKŁ, Warszawa, 2002
2. Specjalizowane układy cyfrowe w strukturach PLD i FPGA, Łuba T., Jasiński K., Zbierchowski B., WKŁ, Warszawa, 1997
3. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, Zwoliński M., WKŁ, Warszawa, 2002

Literatura uzupełniająca:

1. Podstawy techniki cyfrowej, Misiurewicz P., WNT, Warszawa, 1985
2. Układy cyfrowe, Głocki W., WSiP, Warszawa, 2010

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	12
2. udział w zajęciach ćwiczeniowych	16
3. przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych	8
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) zadań	8
5. weryfikacja tworzonych projektów (czas poza zajęciami ćwiczeniowymi)	8
6. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	2
7. zapoznanie się z materiałami dydaktycznymi	4
8. przygotowanie do kolokwium	16
9. omówienie kolokwium	1

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2