

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Realizacje układów cyfrowych</b>		Kod <b>1010512111010510686</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Mikrokomputerowe systemy sterowania</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Mariusz Nowak                      email: Mariusz.Nowak@put.poznan.pl                      tel. 61 6652921                      Instytut Informatyki PP                      ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	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	<b>Umiejętności:</b>	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	<b>Kompetencje społeczne</b>	W zakresie kompetencji społecznych student powinien być wytrwały w dążeniu do celu oraz kreatywny.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
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.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, w szczególności z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania projektowania, - [K_W4] 2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie projektowania i analizy systemów optymalnych w dziedzinie techniki cyfrowej. - [K_W8] 3. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi bazującymi na specjalizowanych układach cyfrowych, - [K_W11] 4. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych realizowanych na bazie układów FPGA. - [K_W13]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. 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. potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną specjalizowanych układów cyfrowych, - [K_U9] 3. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania lub systemów robotyki opartych m. in. na specjalizowanych układach cyfrowych, - [K_U19] 4. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych i elementów i układów automatyki i robotyki wykorzystując komputerowe narzędzia wspomagania projektowania. - [K_U20]		

### 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 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. 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. 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 laboratoryjnych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań ćwiczenioo-laboratoryjnych,

c) w zakresie zajęć projektowych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadania projektowego,

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 laboratoryjnych 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 laboratoryjnych poprzez 1 kolokwium w połowie semestru,

iii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji zadań laboratoryjnych,

c) w zakresie zajęć projektowych 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 zaawansowanych układów cyfrowych typu FPGA,

ii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania projektowego poprzez 1 kolokwium w połowie semestru,

iii. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji projektu układu cyfrowego typu FPGA,

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 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:

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?ego. 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 wspomaganie projektowania układów cyfrowych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń w sali laboratoryjnej. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są przez zespoły 2 osobowe. Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

Poznanie metodyki i narzędzi wspomaganie projektowania zaawansowanych układów cyfrowych. Analiza sygnałów cyfrowych z wykorzystaniem technik analogowych i cyfrowych oraz odpowiednich narzędzi sprzętowych i programowych. Nauka planowania i przeprowadzania symulacji komputerowej zaprojektowanego układu cyfrowego w ogólnodostępnych środowiskach symulacyjnych. Ćwiczenia laboratoryjne mające na celu przedstawienie procesu projektowania i symulacji układów cyfrowych w środowisku Altium Designer, będącego na wyposażeniu sali laboratoryjnej.

ajęcia projektowe prowadzone są w formie ośmiu 2-godzinnych ćwiczeń projektowych, odbywających się w laboratorium. Projekty realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program zajęć projektowych 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.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, pokaz multimedialny, demonstracja komputerowego systemu wspomaganie projektowania układów cyfrowych,
2. zajęcia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, praca w zespole, warsztaty, demonstracja opracowanych układów cyfrowych,
3. zajęcia projektowe: 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 zajęciach laboratoryjnych i projektowych	45
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i projektowych	15
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	3
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności projektu końcowego	2
5. weryfikacja tworzonych projektów (czas poza zajęciami ćwiczeniowymi)	5
6. przygotowanie do kolokwium	7
7. udział w wykładach	15
8. zapoznanie się z materiałami dydaktycznymi	2
9. przygotowanie do kolokwium	5
10. omówienie kolokwium	1
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	100
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62
Zajęcia o charakterze praktycznym	68