

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Elektronika cyfrowa		Kod 1010531141010540414
Kierunek studiów Automatyka i robotyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 4
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: - 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:		
<p>Prof. dr hab. inż. Andrzej Handkiewicz email: Andrzej.Handkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 6652504 Katedra Inżynierii Komputerowej PP 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 programowania, logiki, algebry oraz obsługi komputerów.
2	Umiejętności:	Powinien posiadać umiejętność korzystania ze środowiska projektowania dostarczanego przez producentów sprzętu elektronicznego. 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:		
<ol style="list-style-type: none"> Implementacja elementarnych komórek cyfrowych w technologii CMOS. Znajomość cyfrowych układów reprogramowalnych (FPGA). Obsługa oprogramowania układów programowalnych. 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 uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów i systemów elektronicznych; - [K_W12]		
Umiejętności:		
<ol style="list-style-type: none"> potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach; - [K_U3] potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny; - [K_U15] potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych); - [K_U25] 		
Kompetencje społeczne:		
<ol style="list-style-type: none"> potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; - [K_K4] posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; - [K_K5] 		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

<p>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 ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie sprawdzianów b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest na bieżąco w trakcie ćwiczeń oraz na podstawie sprawozdań.</p>		
Treści programowe		
<p>Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia: Właściwości technologii CMOS. Budowa tranzystora MOS, model kwadratowy. Para tranzystorów komplementarnych w połączeniu diodowym. Tranzystor jako klucz przy zmiennym V_{in}. Klucz sterowany zegarem. Inwerter: charakterystyka statyczna. Inwerter jako wzmacniacz lub bramka logiczna. Przerzutnik Schmitta, przerzutnik DFF. Wzmacniacz, człon różnicowy. OTA, OTA w pełni różnicowy. Mikser. OpAmp. Bramki statyczne: NAND, NOR, XOR, pełny sumator. Przerzutniki TFF, JKFF. Inwertery synchroniczne (dynamiczne) nMOS, pMOS. Bramki synchroniczne. Projektowanie automatów z przerzutnikami DFF lub JKFF oraz bramkami statycznymi lub synchronicznymi. Budowa pamięci ROM, RAM, FLASH. Program projektu obejmuje następujące zagadnienia: Implementacja na FPGA prostych układów cyfrowych w rodzaju: rejestr, licznik, stoper, zegar, wyświetlacz, pamięć. Metody dydaktyczne: 1. wykład: prezentacja multimedialna i tablicowa, 2. laboratoria: przygotowanie projektu, realizacja ćwiczeń laboratoryjnych,</p>		
Literatura podstawowa:		
1. Józef Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ, W-wa 2002.		
Literatura uzupełniająca:		
1. Mixed-Signal Systems: A Guide to CMOS Circuit Design, A. Handkiewicz, WILEY-IEEE, USA, 2002		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach	30	
2. udział w wykładach	30	
3. przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15	
4. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2	
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 200 stron	20	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	97	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	45	2