

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Projektowanie systemów wbudowanych dla usługowych systemów Internetu Rzeczy.

Nazwa w języku angielskim ... Embedded systems design for the Internet of Things networks.

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka

Specjalność (jeśli dotyczy): Zastosowania Specjalistycznych Technologii Informatycznych (ZSTI)

Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ogólnouczelniany *

Kod przedmiotu

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		180		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Organizacja i Architektura Komputerów, Systemy Operacyjne, Podstawy Teleinformatyki, Programowanie Obiektowe
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Kurs rozpocznie się zapoznaniem studentów z architekturami sprzętowymi umożliwiającymi budowanie systemów ICT. W ramach kursu studenci zapoznają się z

zagadnieniami związanymi z projektowaniem i programowaniem urządzeń (również algorytmów wspomaganych sprzętowo). Szczególny nacisk w trakcie kursu będzie kładziony na dobór odpowiednich interfejsów komunikacyjnych oraz protokołów wymiany danych, które będą umożliwiały wydajną oraz łatwą w konfiguracji komunikację z usługowymi systemami chmurowymi.

C2 Zadania realizowane w ramach laboratorium będą miały na celu przygotowanie do realizacji projektów w trakcie kursu "Budowanie systemów usługowych z wykorzystaniem chmur obliczeniowych" realizowanego semestr później oraz prac magisterskich.

C3 Nabycie wiedzy teoretycznej i praktycznych umiejętności z zakresu podstaw budowy oraz projektowania systemów wbudowanych przy pomocy języków opisu i syntezy sprzętu HDL (VHDL oraz Verilog) mających zastosowanie w sieciach Internetu Rzeczy

C4 Zapoznanie studentów z budową hybrydowych układów SoC (System on Chip) na przykładzie układów programowalnych składających się z procesora (oraz grupy procesorów) i układu FPGA.

Uwaga: Studenci będą realizować laboratorium przy pomocy urządzeń IoT (SoC FPGA) oraz dodatkowych urządzeń peryferyjnych jak sensory, karty SD, czytniki kart, itp.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Student ma wiedzę z zakresu najnowszych trendów architektonicznych układów cyfrowych i systemów wbudowanych dla sieci Internetu Rzeczy,

PEK_W02: Student ma wiedzę z zakresu najnowszych technologii i metod projektowania układów cyfrowych mających zastosowanie w sieci Internetu Rzeczy,

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01: Student potrafi konfigurować i projektować platformy sprzętowe mające zastosowanie w sieciach Internetu Rzeczy,

PEK_U02: Student potrafi projektować, symulować, integrować oraz implementować własne układy sprzętowe do realizacji dedykowanych urządzeń w sieciach Internetu Rzeczy

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01: Student ma kompetencje do rozwiązywania problemów społecznych w sieciach Internetu Rzeczy na poziomie sprzętowym,

PEK_K02 Student ma kompetencje związane z doбором odpowiednich narzędzi celem rozwiązywania specyficznych problemów w sieciach Internetu Rzeczy.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedmiotu: charakterystyka tematyki, główne elementy systemów wbudowanych, program kursu, wymagania i warunki zaliczania.	0,5
Wy2	Typy architektury układów SoC FPGA. Schemat blokowy typowego układu programowalnego i jego cechy charakterystyczne. Omówienie elementów architektury.	3,5
Wy3	Funkcjonalna struktura układu SoC FPGA. Cechy charakterystyczne. System przerwań procesora ARM. Redukcja poboru mocy.	2

Wy4	Budowa i podział pamięci układów SoC. Tryby adresowania. Programowanie matrycy FPGA – ścisła zależność języka opisu syntezy i opisu sprzętu a zasobami układu FPGA.	2
Wy5	Charakterystyka języków opisu i syntezy sprzętu. Geneza, typy danych, symulacja kodu	2
Wy6	Język VHDL i Verilog przykłady prostych układów cyfrowych	3
Wy7	Wybrane przykłady zastosowania systemów wbudowanych: zastosowania w zakresie inteligentnych układów sterowania oraz w sieciach Internetu Rzeczy	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Organizacja pracy: zapoznanie studentów z oprogramowaniem VIVADO, umożliwiającym symulację pracy układu SoC FPGA. Zasady tworzenia symulacji i implementacji układów cyfrowych	1
La2	Pisanie prostych urządzeń cyfrowych przy pomocy języka VHDL i Verilog. Multiplexery, liczniki, przerzutniki, składanie układów z elementów.	3
La3	Pisanie prostych sterowników do obsługi klawiatury, wyświetlaczy, RS232, przy pomocy prostych maszyn stanów. Zapoznanie się z protokołami komunikacyjnymi (szeregowe, równoległe).	4
La4	Symulacja większych projektów składających się z większej ilości modułów. Wykonywanie bardziej zaawansowanych symulacji polegających na symulacji włączania i wyłączania układu w czasie. Integracja z układami peryferyjnymi takimi jak Czujniki, Sensory, Wyświetlacze itp.	4
La5	Implementacja prostego procesora wbudowanego z rodziny PICOBLAZE, symulacja rozkazów i języka ASSEMBLER.	4
La6	Implementacja złożonego systemu wbudowanego składającego się z procesora oraz układów cyfrowych wraz z warstwą sterowników.	4
La7	Projekt własnego systemu wbudowanego dla sieci Internetu Rzeczy np. Inteligentny automat do kawy, Inteligentny sterownik pralki, lodówki, Stacja pogodowa, pomiarowa itp.	8
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1		

Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład w postaci prezentacji multimedialnych oraz przykładów implementacyjnych, N2. Przykładowe projekty przygotowane przez prowadzącego, N3. Praca własna i konsultacje z prowadzącym.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W03, PEK_U01- PEK_U03, PEK_K01- PEK_K02,	Sprawozdania z wykonanych zadań w ramach zajęć laboratoryjnych, prezentacje postępów prac laboratoryjnych.
P PEK_W01- PEK_W02, Test końcowy		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MAJEWSKI, Jacek; ZBYSIŃSKI, Piotr. Układy FPGA w praktyce. <i>BTC</i>, Warszawa, 2007. 2. MAJEWSKI, Jacek; ZBYSIŃSKI, Piotr. <i>Układy FPGA w przykładach</i>. Wydawnictwo BTC, 2007. 3. HAJDUK, Zbigniew. <i>Wprowadzenie do języka Verilog</i>. Wydawnictwo BTC, 2009. 4. HARRIS, David; HARRIS, Sarah. <i>Digital design and computer architecture</i>. Elsevier, 2012. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Majewski j., <i>Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C</i>, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004. 2. STRUKOV, Dmitri B.; LIKHAREV, Konstantin K. CMOL FPGA: a reconfigurable architecture for hybrid digital circuits with two-terminal nanodevices. <i>Nanotechnology</i>, 2005, 16.6: 888.. 3. Urbaniak A., <i>Systemy wbudowane. Studia informatyczne</i>, materiały kursu e-learning, http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Grzegorz Debita, grzegorz.debita@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Projektowanie systemów wbudowanych dla usługowych systemów Internetu Rzeczy
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka
I SPECJALNOŚCI Zastosowania Specjalistycznych Technologii Informatycznych (ZSTI)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2INF_ZSTI_W01 K2INF_ZSTI_W04	C1	Wy1,Wy2 Wy7	N1
PEK_W02	K2INF_ZSTI_W05 K2INF_ZSTI_W08	C1	Wy1-Wy7	N1,N3
PEK_U01 (umiejętności)		C2,C3	Wy7 ,La1-La7	N2-N3
PEK_U02	K2INF_ZSTI_U01 K2INF_ZSTI_U02 K2INF_ZSTI_U03	C2,C3	Wy3-Wy7, La1-La7	N2-N3
PEK_U03	K2INF_ZSTI_U03 K2INF_ZSTI_U04 K2INF_ZSTI_U05	C1,C2	Wy5-Wy7, La1-La7	N2-N3
PEK_K01 (kompetencje)	K2INF_ZSTI_U04 K2INF_ZSTI_U05	C3	Wy4-Wy6, La1-La7	N1,N3
PEK_K02	K2INF_ZSTI_U05	C4	Wy1-Wy2 La1-La7	N1,N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej