

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Pracownia elektroniki cyfrowej/Digital electronics laboratory
2.	Dyscyplina Automatyka, elektronika i elektrotechnika 4ECTS
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-ISSP-S1-E5-PUL
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Informatyka Stosowana i Systemy Pomiarowe
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 3
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy
11.	Forma zajęć i liczba godzin Pracowania 45 godzin Metody nauczania Laboratorium komputerowe
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Radosław Wasielewski, dr inż., Rafał Lewandków, mgr
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Znajomość zagadnień omawianych na przedmiocie wstęp do elektroniki oraz elektronice cyfrowej.
14.	Cele przedmiotu Celem pracowni jest nauczenie studentów projektowania, testowania i wdrożenia skutecznych aplikacji realizowanych w oparciu o moduł FPGA. W ramach zajęć uczestnicy zapoznają się z architekturą układów FPGA oraz budową makiety NI Digital Electronics FPGA Board ELBERT, na której będą pracować. Po zakończeniu laboratorium studenci będą potrafili tworzyć, kompilować i uruchomić swoje programy na urządzeniach bazujących na rekonfigurowalnych modułach logicznych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW oraz VHDL.

15.	<p>W trakcie realizacji zajęć studenci zdobędą wiedzę i umiejętności niezbędne do programowania logicznych układów rekonfigurowalnych</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do programowania FPGA <ul style="list-style-type: none"> - Budowa macierzy bramkowej, metody programowania, różnice z procesorami - Omówienie narzędzi: ISE (Vivado), VHDL(Verilog) - Symulacje, analiza układu i sygnałów - Układy kombinatoryczne, bramki logiczne - Omówienie roli zegara, układy sekwencyjne, licznik - Wyświetlacz 7 segmentowy 2. Podukłady dedykowane <ul style="list-style-type: none"> - Pętla fazowa (PLL) i konfigurowanie zegara - Pamięć blokowa (BlockRAM) - Sprzętowe mnożarki 3. Maszyny stanów <ul style="list-style-type: none"> - Omówienie maszyn stanów, zasada działania, - Statyczne i programowalne maszyny stanów, projektowanie implementacja 4. Programowanie z wykorzystaniem modułu LabVIEW FPGA obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie z oprogramowaniem LabVIEW FPGA, • poznanie budowy makiety NI Digital Electronics FPGA Board oraz architektury programowanego układu FPGA, • realizację liczników w układach FPGA, • korzystanie z wejść i wyjść układów FPGA, • stosowanie struktur graficznych, • analizę zależności czasowych oraz metody realizacji kodu w pojedynczym takcie zegara (single-cycle timed loop), • stosowanie funkcji matematycznych, • współdzielenie danych, • implementację kodu na urządzeniach wyposażonych w układy FPGA, • synchronizację pętli i urządzeń wejścia/wyjścia. 5. Projekt końcowy <ul style="list-style-type: none"> - Programowy konwerter cyfrowo analogowy (delta-sigma) - Generowanie sygnałów audio - Cyfrowe przetwarzanie sygnałów audio 	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Student zna budowę typowych programowalnych układów logicznie.</p> <p>Student potrafi zrealizować proces syntezy i dokonać fizycznej implementacji implementację kodu na urządzeniach wyposażonych w układy FPGA.</p> <p>Student potrafi tworzyć symulacje i testować funkcjonalność programów napisanych na FPGA.</p> <p>Student potrafi opisać w języku opisu sprzętowego</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>I1_W03, I1_W06, I1_W09,</p> <p>I1_U10, I1_U11,</p> <p>I1_K02, I1_K03, I1_K05, I1_K07</p>

	<p>logikę wybranych bramek, układów sekwencyjnych, czy kombinacyjnych.</p> <p>Student zna zasady bezpiecznego posługiwania się narzędziami do programowania układów logicznych.</p> <p>Student potrafi napisać prosty program dla wybranego mikrokontrolera z wykorzystaniem czujników lub urządzeń elektromechanicznych.</p> <p>Student potrafi tworzyć czytelną i zwięzłą dokumentację działania programu.</p>	
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <p>Obowiązkowa:</p> <p>Thomas L. Floyd, <i>Digital Fundamentals</i></p> <p>Zalecana:</p> <p>T. Łuba „Synteza układów logicznych”, OWPW, Warszawa 2005.</p> <p>J.P. Deschamps, G. Bioul, G. „Synthesis of Arithmetic Circuits”, Wiley – Interscience, Stutter 2006.</p> <p>Pasierbiński J., Zbysiński P. „Układy programowalne w praktyce”, WKŁ, Warszawa 2001.</p> <p>C. Maxfield “The design warrior's guide to FPGAs: devices, tools and flows”, Elsevier, 2004.</p> <p>Dokumentacja techniczna języka VHDL, układów FPGA i makiet dostępnych na pracowni.</p>	
18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Zaliczenie na podstawie raportów z wykonanego doświadczenia oraz ocen z mini projektu.</p>	
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć, - praca kontrolna (obejmująca zagadnienia z kilku ćwiczeń), - przygotowanie i zrealizowanie projektu (indywidualnego lub grupowego), 	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:	
	- laboratorium:	45
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych):	
	- przygotowanie do zajęć:	25
	- czytanie wskazanej literatury:	10
	- napisanie raportu z zajęć:	20
	Łączna liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS	4