

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Informatyka							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia inżynierskie niestacjonarne	
Specjalność / Ścieżka dyplomowania	---							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Systemy wbudowane							Kod przedmiotu	INZ1SWB	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Forma zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	20				10			Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Architektura komputerów (INZ1AKO),									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodyką projektowania systemów wbudowanych, bazą technologiczną systemów wbudowanych oraz narzędziami do projektowania systemów wbudowanych. Nauczenie sposobów wykorzystania języków opisu sprzętu do projektowania systemów wbudowanych. Nauczenie podstaw projektowania systemów wbudowanych z wykorzystaniem odpowiedniej bazy technologicznej. Nauczenie metod wykorzystywania układów zewnętrznych (klawiatura, wyświetlacz LED i LCD, czujniki). Wykonanie i testowanie prostych systemów wbudowanych.									
Treści programowe	Wykład: Podstawowe pojęcia związane ze sterowaniem i systemami wbudowanymi. Języki opisu sprzętu na przykładzie języka Verilog. Układy programowalne CPLD i FPGA jako baza dla systemów wbudowanych. Typy architektur mikrokontrolerów, schemat logiczny mikrokontrolera i jego cechy, architektura, tryby adresowania, systemy przerwań, redukcja mocy. Mikrokontrolery z rodziny ARM. Obsługa portów wejścia-wyjścia, wyświetlaczy LED i LCD, układów czasowych, przełączników. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Metodyka projektowania systemów wbudowanych. Projektowanie niezawodnych systemów wbudowanych. Pracownia specjalistyczna: Wprowadzenie do systemu Quartus Prime. Projektowanie układów kombinacyjnych na FPGA. Projektowanie układów sekwencyjnych na FPGA. Projektowanie układów złożonych na FPGA.									
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, wykład problemowy, programowanie z użyciem komputera, ćwiczenia laboratoryjne, symulacja,									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; pracownia specjalistyczna - ocena sprawozdań, obrona wykonanych projektów									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna budowę, działanie oraz interfejsy wejścia-wyjścia systemów wbudowanych							K_W02 K_W03		
EU2	zna i rozumie procesy projektowania i wytwarzania prostych systemów wbudowanych, z wykorzystaniem mikrokontrolerów oraz układów programowalnych							K_W09		
EU3	zna języki opisu sprzętu (Verilog) używane przy projektowaniu systemów wbudowanych							K_W04		
EU4	potrafi zaimplementować prosty system wbudowany lub jego komponent, stosując odpowiednie metody, języki opisu sprzętu oraz narzędzia i uwzględniając zadane kryteria							K_U05		
EU5	potrafi sformułować specyfikację prostego systemu wbudowanego oraz ich komponentów programowych i sprzętowych oraz go zaimplementować i przetestować							K_W06 K_U05		
EU6	oprogramowuje systemy wbudowane korzystając z języków niskopoziomowych, wykorzystuje mechanizmy i zasoby dostarczane przez te systemy							K_U05		
Symbol efektu uczenia się	Sposób weryfikacji efektu uczenia się							Forma zajęć na której zachodzi weryfikacja		
EU1	egzamin							W		
EU2	egzamin							W		
EU3	egzamin							W		
EU4	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach							Ps		
EU5	sprawozdanie z ćwiczenia, realizacja zadania projektowego, obserwacja pracy na zajęciach							Ps		
EU6	sprawozdanie z ćwiczenia, dyskusja nad projektem/sprawozdaniem z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach							Ps		
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>								<b>Liczba godz.</b>		
Wyliczenie	1 - Udział w wykładach - 10x2h							20		
	2 - Udział w pracowni specjalistycznej - 10x1h							10		
	3 - Przygotowanie do pracowni specjalistycznej -							15		
	4 - Opracowanie sprawozdań z pracowni i wykonanie zadań domowych (prac domowych) -							45		
	5 - Udział w konsultacjach -							2		
	6 - Przygotowanie do egzaminu -							10		
<b>RAZEM:</b>								<b>102</b>		
<b>Wskaźniki ilościowe</b>								<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>	
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>								32 (1)+(2)+(5)	1.3	
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>								70 (3)+(2)+(4)	2.7	
Literatura podstawowa	1. J. Majewski, P. Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007. 2. Z. Haduk, Wprowadzenie do języka VERILOG. - BTC, 2009. 3. B. Pankiewicz, M. Wójcikowski, Języki modelowania i symulacji, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2017. 4. Z.S. Kulesza, Programowanie sterowników czasu rzeczywistego w układach PLD i FPGA, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2015. 5. M. Pawłowski, A. Skorupski, Projektowanie złożonych układów cyfrowych, Wydaw. Komunikacji i Łączności, 2010.									
Literatura uzupełniająca	1. P.J. Ashenden, Digital design: an embedded systems approach using VHDL, Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008. 2. J. Ganssle, Embedded hardware, Elsevier, 2008. 3. T. Noregaard, Embedded Systems Architecture, Elsevier, 2005. 4. F. Vahid, T. Givargis, Embedded system design: a unified hardware/software introduction, New York : Wiley J., 2002. 5. S Kilts, Advanced FPGA design : architecture, implementation, and optimization. Hoboken, John Wiley a. Sons, 2007. 6. J.P. Deschamps, G.J.A. Bioul, G.D. Sutter, Synthesis of arithmetic circuits FPGA, ASIC and embedded systems, Hoboken : Wiley J., 2006.									
Jednostka realizująca	Katedra Mediów Cyfrowych i Grafiki Komputerowej							Data opracowania programu		
Program opracował(a)	dr inż. Adam Klimowicz, dr hab. inż. Valery Salauyou							2019.04.05		