

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Prototypowanie układów wbudowanych w środowisku LabVIEW</b>		Kod <b>1010532131010530110</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Systemy wizyjne</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>15</b> Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>3</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>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>dr inż. Paweł Pawłowski            email: Pawel.Pawlowski@put.poznan.pl            tel. 61 6475934            Katedra Sterowania i Inżynierii Systemów PP            ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę o elementach i układach elektronicznych, znać podstawy elektroniki analogowej i cyfrowej, programowalnych układów cyfrowych, systemów mikroprocesorowych i procesorów sygnałowych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów przy projektowaniu układów elektronicznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Przekazanie studentom wiedzy o układach wbudowanych, ich budowie, doborze podzespołów, projektowaniu, programowaniu oraz o ich użytkowaniu.</li> <li>Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów w zakresie prototypowania projektów układów wbudowanych, wykorzystujących środowisko LabVIEW.</li> <li>Przygotowanie studentów do uzyskania certyfikatu podstawowego programowania w środowisku LabVIEW (CLAD).</li> <li>Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej przy realizacji projektów.</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, - [K_W4]</li> <li>ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi, - [K_W11]</li> <li>ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych - [K_W13]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K_U13]</li> <li>potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki, - [K_U20]</li> <li>potrafi zaprojektować i zrealizować złożone urządzenie, obiekt lub system, uwzględniając aspekty pozatechniczne - [K_U23]</li> </ol>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania, - [K\_K3]
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]

### 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,

c) w zakresie zajęć projektowych:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym (testy wielokrotnego wyboru (15 pytań testowych), 2 pytań wymagających uzupełnienia treści oraz zadania problemowego. Student może zdobyć łącznie 22 punkty, na ocenę dostateczną musi uzyskać 12 punktów,

ii. omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych oraz projektowych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych i projektowych

ii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych,

iii. ocenę dokumentacji technicznej opracowanego projektu; ocena ta uwzględnia również umiejętność pracy w zespole.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

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 doskonalenie procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Systemy i układy wbudowane ? wprowadzenie: definicja, historia, charakterystyka i architektura systemów wbudowanych; projektowanie systemu wbudowanego według modelu V.
2. Zastosowania wbudowanych układów elektronicznych: przetwarzanie sygnałów, w tym dźwięku, mowy, sygnałów wideo; systemy transmisyjne i sieciowe, VoIP; inteligentne budynki, platformy sprzętowe ? sterowniki PLC, sterowniki inteligentne, interfejsy człowiek-maszyna, układy elektroniczne w pojazdach; układy pomiarowe.
3. Budowa układów wbudowanych: architektura bloków przetwarzania danych i sterowania w systemach wbudowanych, dobór komponentów składowych, mikrokontrolery, procesory sygnałowe, cyfrowe układy programowalne PLD, FPGA, procesory wbudowane, układy typu SoC (system on chip) i NoC (network on chip); typy pamięci, pamięć operacyjna, pamięci nieulotne, pamięci szeregowe i równoległe, układy wejścia-wyjścia w systemach wbudowanych, interfejsy komunikacyjne szeregowe i równoległe, szybkość transmisji, zasięg, standardy RS-232/485, I2C, 1-wire, SPI, USB, CAN, Ethernet, interfejsy audio i wideo, JTAG, kondycjonowanie sygnałów, przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, złącza sygnałowe, okablowanie.
4. Narzędzia do projektowania wbudowanych układów elektronicznych: środowisko LabVIEW (National Instruments), graficzny język programowania, wirtualne przyrządy pomiarowe, podstawy programowania, typy danych.
5. Środowisko LabVIEW ? struktury sterujące: pętle, struktury warunkowe, zarządzanie kolejnością wykonywania działań, sterowanie zdarzeniami, semafore, funkcje biblioteczne, podprogramy.
6. Środowisko LabVIEW ? schematy programów: maszyna stanów, sterowanie zdarzeniami, kolejki, model producent-konsument; zmienne globalne, komunikacja, synchronizacja, obsługa błędów, serwer VI, referencje, metody modyfikacji parametrów bloków i kontrolerek.
7. Programowanie układów wbudowanych: metody programowania układów wbudowanych, programowanie niskopoziomowe i wysokopoziomowe, systemy operacyjne czasu rzeczywistego, translacja kodu, maszyny wirtualne, czas reakcji na zdarzenie, taktowanie procesorów i układów wejścia-wyjścia, cykl zegarowy a rozkazowy, przetwarzanie potokowe, zrównoleglenie działań.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie siedmiu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 1-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez zespoły 2-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Programowanie w LabVIEW: wprowadzenie, komunikacja z modułami wejścia/wyjścia.
2. Programowanie w LabVIEW: przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe w systemach wbudowanych, redukcja zjawiska aliasingu, filtracja sygnałów, dobór elementów sprzętowych i programowych.
3. Programowanie w LabVIEW: sterowanie działaniem programu, pętle, struktury warunkowe.
4. Programowanie w LabVIEW: wykorzystanie funkcji bibliotecznych, obsługa błędów.
5. Programowanie w LabVIEW: zaawansowane modele programowania i sterowania pracą programu.
6. Platformy sprzętowe: NI CompactDAQ, PXI.
7. Obsługa wybranych interfejsów komunikacyjnych.

Zajęcia projektowe prowadzone są w formie siedmiu 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium i 1-godzinnego spotkania organizacyjnego. Projekty są realizowane przez zespoły 2/3-osobowe.

Celem pierwszych 2 zajęć jest określenie założeń projektu układu wbudowanego, jego funkcjonalności oraz wybór platformy sprzętowo-programowej realizującej zadania. W trakcie pozostałych spotkań realizowane są zadania projektowe, przygotowanie sprzętu, oprogramowania i dokumentacji projektowej. Studenci mają do dyspozycji moduły wejścia-wyjścia firmy National Instruments, moduły z mikrokontrolerami firm Atmel, Microchip, Texas Instruments, procesorami sygnałowymi Texas Instruments, Analog Devices oraz płytami uruchomieniowymi FPGA Nanoboard 2. Realizowane projekty mogą znaleźć zastosowanie w pomiarach, sterowaniu, przetwarzaniu audio/wideo, a także w komunikacji.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań
2. Zajęcia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, praca w zespole
3. Zajęcia projektowe: projektowanie układów, dyskusja, praca zespołowa

#### Literatura podstawowa:

1. Embedded system design, Marwedel P., Kluwer Academic Publishers, Boston, 2003
2. Wbudowane systemy mikroprocesorowe, Timofiejew A., Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego, 2012
3. Komputerowe projektowanie układów cyfrowych, Łuba T., Zbierchowski B., WKŁ, Warszawa, 2000

#### Literatura uzupełniająca:

1. Dokumentacja środowiska LabVIEW, National Instruments, 2012
2. Dokumentacja systemu Altium Designer, Altium, 2011
3. Dokumentacja środowiska Code Composer Studio, TI University Program, Texas Instruments, 2012
4. Rapid prototyping of digital systems, 2nd ed. ? a tutorial approach, Hamblen J., Furman M., Kluwer Academic Publishers, 2002
5. Sztuka elektroniki, cz.1 i 2, Horowitz P., Hill W., WKŁ, Warszawa, 2009
6. Noty katalogowe elementów elektronicznych

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	15	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	7	
4. udział w zajęciach projektowych	15	
5. przygotowanie dokumentacji projektu (czas poza zajęciami)	7	
6. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia	2 3	
7. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.),	10	
8. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w egzaminie	1	
9. omówienie wyników egzaminu		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	37	1