

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Projektowanie systemów mikroprocesorowych</b>		Kod <b>1010535111010555318</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Systemy automatyki i robotyki</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>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>12</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>12</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>2</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>kierunkowy z danego kierunku</b>		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Tomasz Marciniak email: tomasz.marciniak@put.poznan.pl tel. -5935 Wydział Informatyki ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Paweł Pawłowski email: pawel.pawlowski@put.poznan.pl tel. -5934 Wydział Informatyki ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki, architektur komputerowych oraz podstaw programowania.
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów 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 powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej architektur, projektowania i programowania systemów mikroprocesorowych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z projektowaniem systemów mikroprocesorowych, przetwarzaniem danych oraz komunikacją i sterowaniem za pomocą interfejsów w systemach mikroprocesorowych. 3. Kształtowanie u studentów znaczenia znajomości dokumentacji, norm i zaleceń związanych z projektowaniem i programowaniem systemów mikroprocesorowych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K_W4] 2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania - [K_W7] 3. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi - [K_W11]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. potrafi analizować i interpretować projektową dokumentację techniczną oraz wykorzystywać literaturę naukową związaną z danym problemem - [K_U2] 2. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K_U13] 3. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki - [K_U20]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. 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

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 laboratorium:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

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

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na teście pisemnym wielokrotnego wyboru (15 pytań testowych), 2 pytań wymagających uzupełnienia treści oraz zadania problemowego; na teście można zdobyć 22 punkty, na ocenę dostateczną student musi uzyskać 12 punktów,

ii. omówienie wyników testu,

b) w zakresie laboratorium weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć,

ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. ocenę sprawozdań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu,

iv. skala ocen: 0...50% możliwych do uzyskania punktów - niedostateczny, 51...60% - dostateczny, 61...70% - dostateczny plus, 71...80% - dobry, 81...90% - dobry plus, 91...100% - bardzo dobry.

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.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Projektowanie systemów mikroprocesorowych: architektura bloków przetwarzania danych i sterowania, 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.
2. Mikroprocesory i mikrokontrolery: cechy mikroprocesora, mikrokontrolera oraz systemu mikroprocesorowego, architektura mikroprocesorów i mikrokontrolerów, układ sterujący i wykonawczy, formaty instrukcji, tryby adresowania, przerwania i sytuacje wyjątkowe; parametry elektryczne i mechaniczne mikrokontrolerów i mikroprocesorów; producenci układów mikroprocesorowych, systemy w układzie scalonym SoC.
3. Języki programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów: assembler, języki wyższego poziomu, język C, wydajność i objętość kodu wynikowego a prostota programowania, biblioteki programistyczne, tendencje rozwojowe, środowiska programistyczne.
4. Układy wejścia/wyjścia w systemach mikroprocesorowych: interfejsy komunikacyjne (szeregowe, równoległe), szybkość transmisji, zasięg; standardy RS-232/485, I2C, 1-wire, SPI, USB, CAN, Ethernet, interfejsy audio i wideo, programowanie i testowanie układów - JTAG, urządzenia wejściowe i wyjściowe - wyświetlacze LED i LCD (znakowe, matrycowe), klawiatury, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, kondycjonowanie sygnałów, sterowanie tranzystorami przełączającymi, przekaźnikami i stycznikami, sterowanie silnikami.
5. Współprojektowanie sprzętu i oprogramowania (HW/SW co-design): nowoczesne i wydajne metody projektowania systemów sprzętowo-programowych, minimalizacja czasu projektowania, optymalizacja systemów złożonych.
6. Narzędzia do projektowania złożonych systemów mikroprocesorowych: system Altium Designer, schematy ideowe, PCB, cyfrowe układy programowalne typu FPGA, procesory wbudowane, zarządzanie projektem, modele 3D, weryfikacja projektu, współpraca z MCAD, przygotowanie dokumentacji do produkcji, montaż i uruchamianie systemu mikroprocesorowego.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie sześciu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez zespoły 2-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie: organizacja laboratorium, korzystanie z oprogramowania, modułów uruchomieniowych i aparatury elektronicznej.
2. Budowa systemów mikroprocesorowych z mikrokontrolerami rodziny AVR firmy Atmel, cz.1: programowanie wybranych bloków wykonawczych i interfejsowych.
3. Budowa systemów mikroprocesorowych z mikrokontrolerami rodziny AVR firmy Atmel, cz.2: dołączanie czujników pomiarowych oraz układów wejścia/wyjścia.
4. Budowa systemów mikroprocesorowych z mikrokontrolerami rodziny PIC12 firmy Microchip, cz.1: programowanie w assemblerze.
5. Budowa systemów mikroprocesorowych z mikrokontrolerami rodziny PIC12 firmy Microchip, cz.2: komunikacja przy ograniczonej liczbie linii wejścia/wyjścia.
6. Budowa systemów mikroprocesorowych z mikrokontrolerami rodziny 8051 - system DSM-51.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań
2. Zajęcia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, praca zespołowa

#### Literatura podstawowa:

1. Mikrokontrolery AVR - język C, podstawy programowania, Kardaś M., Wydawnictwo Atmel, Szczecin, 2011
2. Projektowanie systemów mikroprocesorowych, Hadam P., Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004
3. Mikrokontrolery - architektura, programowanie, zastosowania, Pełka R., WKŁ, Warszawa, 2001

#### Literatura uzupełniająca:

1. Arduino cookbook, second edition, Margolis M., O'Reilly Media Inc., 2012
2. Programming and customizing the AVR microcontroller, Gadre D., McGraw-Hill, 2001
3. Dokumentacja techniczna oraz noty aplikacyjne na stronach internetowych producentów mikroprocesorów

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	12
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	12
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
4. dokończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	5
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych (mogą być realizowane drogą elektroniczną)	2
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 50 stron	5
7. przygotowanie do zaliczenia wykładów i udział w kolokwium zaliczeniowym: 5 godz. + 2 godz.	7
8. omówienie wyników kolokwium	2

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	22	1