

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mikroprocesory i mikrokontrolery |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WFMiI I oIS C5 14/15             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                             |
| SEMESTRY                                | 3                                |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 3       | 30     | 0         | 30           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest poznanie architektur i nisko-poziomowego programowania mikroprocesorów, ze szczególnym naciskiem na mikrokontrolery CISC i RISC rodzin 8051, AVR i ARM

**Cel 2** Główne działy wykładu obejmują: architekturę i zasoby jednostki centralnej (ALU), taktowanie, strukturę i role rejestrów, repertuar instrukcji, wewnętrzne układy peryferyjne, systemy przerwań oraz wybrane magistrale komunikacyjne.

**Cel 3** Istotną cechą wykładu jest analiza porównawcza celowo wybranych architektur.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Jest zalecane, by słuchacze tego wykładu znali podstawy elektroniki cyfrowej oraz programowania w języku C.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych i systemów wbudowanych oraz ma wiedzę o trendach rozwojowych.

**EK2 Umiejętności** Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z narzędzi

**EK3 Umiejętności** Ma umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania

**EK4 Umiejętności** Umie sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | <p>Wstęp. Mikrokontrolery i mikroprocesory. Architektura harwardzka i von Neumann'a A. Rodzina 8051 Schemat blokowy mikrokontrolera Struktury pamięci. Rejestry podstawowe i robocze. Taktowanie CPU. Tryby adresowania. Repertuar instrukcji. Dwupoziomowy system przerwań. Wewnętrzne układy peryferyjne: Porty - stany rejestrów i stany linii Liczniki/czasomierze Przetworniki DAC. Przetworniki ADC. Metody konwersji AC Interfejsy magistral szeregowych RS232, I2C, SPI, CAN Układ "watch dog" B. Architektura AVR. Inicjatywa RISC. Różnice RISC - CISC Przegląd zagadnień poznanych dla 8051 - analiza różnic i rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem: taktowania, trybów adresowania, roli rejestrów roboczych, wzbogacenia instrukcji warunkowych i arytmetycznych, silnego powiązania wskaźników z komendami, systemu przerwań, organizacji i rejestrów portów, powiązania czasomierzy z generacją PWM, znacznych rozszerzeń funkcjonalności RS232. C. Rodzina 8, 16 i 32-bitowych ARM. Architektura RISC, organizacja pamięci von Neumann'a. Studia porównawcze, jak dla konstrukcji AVR poprzedza lista odkrywczych koncepcji ARM: - każda instrukcja jest warunkowa - programista decyduje, czy instrukcja ustawia warunki - tryby adresowania z bogatą arytmetyką włączającą algorytm mnożenia Booth'a, oraz przesunięcia i rotacje - 7 trybów pracy CPU z automatycznym przełączaniem kontekstu - trzypoziomowy, całkowicie rekonfigurowalny system przerwań - dalsze (w porównaniu z AVR) zwiększanie funkcjonalności magistral komunikacyjnych - znaczne rozbudowanie instrukcji arytmetycznych Analiza porównawcza wszystkich bloków ARM z AVR i 8051.</p> | 30               |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Ćwiczenia laboratoryjne do wykładu odbywają się naogół w dwuosobowych zespołach. Laboratorium wyposażone jest w odpowiedni zestaw płyt ewaluacyjnych dla trzech architektur: 8051, AVR i ARM, odpowiednio: ZL2MCS51 z procesorem AT89CS1RD2, ZL15AVR z mikrokontrolerem ATmega32, ZL6ARM z procesorem ARM7TDMI-S płyty Discovery STM32L z procesorem ARM oraz w programatory oraz oprogramowanie dla ładowania pamięci kodu, kompilacji skrośnej, a także w symulatory. Proste ćwiczenia zajmują jedną sesję, złożone mogą zajmować kolejne zajęcia. Prowadzący ćwiczenia mogą wyrazić zgodę na budowę i oprogramowanie urządzenia wg projektu studenta lub małego zespołu. Zestawy ćwiczeń ułożone są wg wzrastających trudności. Szczegółowe zadania podawane są przez prowadzącego i systematycznie zmieniane dla uniknięcia powielania jednakowych tematów. Tematy obejmują poznanie symulatorów, pracy krokowej, cross kompilatorów i oprogramowania narzędziowego. Proste programowanie portów, sterowanie diodami LED, brzęczykiem i czasomierzem, odczyt "dip-switches". Programowanie matrycy-klawiatury, programowanie wyświetlaczy 7-miosegmentowych i LCD. Programowanie przetworników DAC o ADC. Konfigurację i oprogramowanie magistrali RS232. Ćwiczenia te powinny być prowadzone z wymianą typów płyt ewaluacyjnych. | 30               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 38                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 36                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 8                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>151</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

**F3** Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Inne

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma teoretycznej wiedzy ogólnej w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, oraz nie ma wiedzy o trendach rozwojowych. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Ma bardzo słabą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych oraz nie ma wiedzy o trendach rozwojowych.                                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Ma dostateczną teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych oraz ma słabą wiedzę o trendach rozwojowych.                                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Ma dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych i słabą wiedzę dotyczącą systemów wbudowanych oraz ma dość dobrą wiedzę o trendach rozwojowych. |
| NA OCENĘ 4.5        | Ma dobrą teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych i systemów wbudowanych oraz ma wiedzę o trendach rozwojowych.                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Ma bardzo teoretyczną wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych i dobrą wiedzę dotyczącą systemów wbudowanych oraz ma dużą wiedzę o trendach rozwojowych.      |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma umiejętności formułowania algorytmów ani ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z narzędzi.                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Ma słabą umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z narzędzi.                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Ma dostateczną umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z narzędzi.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem więcej niż jednego z narzędzi.                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Ma dobrą umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem kilku narzędzi.                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Ma bardzo dobrą umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem wielu narzędzi.                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma umiejętności systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Ma słabą umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.5        | Ma dość dobrą umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Ma dobrą umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Ma ponad dobrą umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                                                                                |

|                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Ma bardzo dobrą umiejętność systematycznego przeprowadzania testów oprogramowania.                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie umie sformułować specyfikacji prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.           |
| NA OCENĘ 3.0        | Umie dostatecznie sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.  |
| NA OCENĘ 3.5        | Umie dość dobrze sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.   |
| NA OCENĘ 4.0        | Umie dobrze sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.        |
| NA OCENĘ 4.5        | Umie ponad dobrze sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.  |
| NA OCENĘ 5.0        | Umie bardzo dobrze sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | I1_W05                                                                         | Cel 1           | W1 L1             | N1                    | F1 P1         |
| EK2               | I1_U07                                                                         | Cel 1           | W1 L1             | N2 N3 N4              | F1 P1         |
| EK3               | I1_U14                                                                         | Cel 2           | W1 L1             | N2 N4                 | F1 P1         |
| EK4               | I1_U21                                                                         | Cel 3           | W1 L1             | N1 N4                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tomasz STARECKI — *Mikrokontrolery 8051 w praktyce.*, Warszawa, 2002, BTC
- [2] | Jarosław Doliński — *Mikrokontrolery AVR w praktyce*, W-wa, 2006, BTC
- [3] | Paweł Borkowski — *Programowanie mikrokontrolerów*, W-wa, 2006, AAA

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Piotr GAŁKA, Paweł GAŁKA — *Podstawy programowania mikrokontrolera 8051*, W-wa, 1995, MIKOM

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Powszechnie dostępne sieciowo dokumentacje techniczne producentów

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Piotr Malecki (kontakt: malecki@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 profesor Piotr Malecki (kontakt: malecki@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Krzysztof Korcyl (kontakt: kkorcyl@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Zbysław Tabor (kontakt: tabor.zbyslaw@gmail.com)
- 4 mgr inż. Katarzyna Smelcerz (kontakt: kasia.smelcerz@gmail.com)
- 5 dr. inż. Jerzy Białas (kontakt: bialas@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....