

# Procesory sygnałowe i mikrokontrolery - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Procesory sygnałowe i mikrokontrolery                             |
| Kod przedmiotu      | 06.5-WE-AiRP-PSiM                                                 |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki</a> |
| Kierunek            | Automatyka i robotyka                                             |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                  |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                               |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2020/2021                                          |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 5                                                                                         |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 4                                                                                         |
| Typ przedmiotu                  | obieralny                                                                                 |
| Język nauczania                 | polski                                                                                    |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi układami mikroprocesorowymi i procesorami sygnałowymi,
- zapoznanie studentów ze specyfiką stosowania procesorów sygnałowych,
- zapoznanie studentów z narzędziami do programowania i uruchamiania systemów mikroprocesorowych,
- ukształtowanie umiejętności podstaw programowania w języku assemblera i językach wyższego poziomu,
- ukształtowanie umiejętności doboru typu odpowiedniego mikroprocesora do wymaganego zadania.

## Wymagania wstępne

Podstawy elektroniki, Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, Architektura systemów komputerowych, Programowanie z elementami algorytmiki

## Zakres tematyczny

Historia, tendencje rozwojowe i porównanie cyfrowych procesorów sygnałowych. Podstawowe cechy procesorów sygnałowych. Różnice pomiędzy cyfrowym procesorem sygnałowym a mikrokontrolerem i mikroprocesorem. Architektury procesorów sygnałowych: sprzętowy układ mnożący, architektura typu Harvard, architektury wieloszynowe, przetwarzanie potokowe, skoki z opóźnieniem, operacje równoległe, długi akumulator, układ przesuwający, bufor cyrkulacyjny. Tryby adresowania pamięci: bezpośrednie, pośrednie, natychmiastowe, cyrkulacyjne, z rewersją bitów. Układy bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA). Układy wieloprocessorowe.

Formaty danych stosowane w procesorach sygnałowych stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.

Procesory stałoprzecinkowe. Charakterystyki procesorów rodziny ADSP-CM4xx oraz TMS320C2xx.

Procesory sygnałowe typu VLIW. Charakterystyka procesorów rodziny TMS320C6x.

Procesory zmiennoprzecinkowe. Charakterystyki procesorów rodziny ADSP-210xx oraz TMS320C67xx.

Porównanie list rozkazów procesorów. Narzędzia do programowania procesorów sygnałowych. Zastosowanie języka C do programowania procesorów. Oprogramowanie, pakiet: VisualDSP i Code Composer.

Implementacja podstawowych struktur układów cyfrowego przetwarzania sygnałów za pomocą procesorów sygnałowych: filtry typu IIR, FIR, banki filtrów, dyskretne przekształcenie Fouriera, interpolatory i decymatory sygnałów, generacja sygnałów. Zastosowanie procesorów sygnałowych do przetwarzania obrazów i sygnałów akustycznych. Zastosowanie procesorów sygnałowych w układach sterowania . Specjalizowane układy procesorów sygnałowych do zastosowań energoelektronicznych np. typu: ADSP-CM4xx, TMS320F28xx.

Mikrokontrolery - charakterystyka zasobów, podstawowe właściwości. Przegląd podstawowych rodzin mikrokontrolerów. Środki wspomagające oprogramowanie i uruchamianie systemów mikroprocesorowych. Zastosowanie mikrokontrolerów do systemów wbudowanych.

Rodziny procesorów typu ARM. Platformy: Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone itp.

## Metody kształcenia

**Wykład:** wykład konwencjonalny

**Laboratorium:** ćwiczenia laboratoryjne

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu | Symbole efektów | Metody weryfikacji | Forma zajęć |
|-------------|-----------------|--------------------|-------------|
|-------------|-----------------|--------------------|-------------|

| Opis efektu                                                                                                                                                                        | Symbole efektów                                                                                                                             | Metody weryfikacji                                                                | Forma zajęć                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Student potrafi zaimplementować prosty algorytm przetwarzania sygnałów za pomocą procesora sygnałowego lub mikrokontrolera za wykorzystaniem języka niskiego lub wysokiego poziomu | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W02</a></li> <li>• <a href="#">K_W06</a></li> <li>• <a href="#">K_W14</a></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul> |
| Zna podstawowe rodziny mikroprocesorów, mikrokontrolerów i procesorów sygnałowych                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W06</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>       |
| Zna podstawowe cechy procesorów sygnałowych.                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_W14</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>       |
| Ma świadomość dynamicznego rozwoju mikroprocesorów, mikrokontrolerów i procesorów sygnałowych.                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">K_K03</a></li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>       |

## Warunki zaliczenia

**Wykład** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów przeprowadzonych w formie pisemnej

**Laboratorium** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium

**Składowe oceny końcowej** = wykład: **60%** + laboratorium: **40%**.

## Literatura podstawowa

1. Dąbrowski A. (red.): Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997.
2. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.
3. Chassaing R.: Digital Signal Processing with C and the TMS320C30, John Wiley & Sons, 1992.
4. Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa, 2009.
5. Biernat J.: Metody i układy arytmetyki komputerowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
6. Biernat J.: Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2013.
7. Sozański K.: Digital signal processing in power electronics control circuits, second edition, Springer-Verlag, London, 2017.

## Literatura uzupełniająca

1. Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów, Warszawa, 2003.
2. Materiały firmowe firm Texas Instruments i Analog Devices
3. Oppenheim A.V., Schafer R.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1979.
4. Embree P.M., Kimble B.: C Language Algorithms for Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1991.
5. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
6. Arduino, <https://www.arduino.cc/>
7. Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/>
8. Beagle Board, <http://beagleboard.org/bone>
9. ARM, <https://www.arm.com/>
10. B. Pochopień, Arytmetyka systemów cyfrowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.
11. Texas Instruments, [www.ti.com](http://www.ti.com)
12. Logisim, <http://www.cburch.com/logisim/>

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 23-04-2020 11:59)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ