

**KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU**

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Kod modułu                       |                                  |
| Nazwa modułu                     | <b>Procesory Sygnałowe</b>       |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Digital Signal Processors</b> |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2012/2013</b>                 |

**A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW**

|                                  |                                                       |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Elektrotechnika</b>                                |
| Poziom kształcenia               | <b>II Stopień</b>                                     |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                               |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Stacjonarne</b>                                    |
| Specjalność                      | <b>Komputerowe Systemy Pomiarowe</b>                  |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Elektrotechniki i Systemów Pomiarowych</b> |
| Koordinator modułu               | <b>dr inż. Aleksandra Sikora</b>                      |
| Zatwierdził:                     |                                                       |

**B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

|                                                      |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>Przedmiot kierunkowy</b>                                                                                                                       |
| Status modułu                                        | <b>Obowiązkowy</b>                                                                                                                                |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>Polski</b>                                                                                                                                     |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>Semestr I</b>                                                                                                                                  |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>Semestr zimowy</b>                                                                                                                             |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Programowanie w assemblerze 1, 2;<br/>Systemy mikroprocesorowe w technice pomiarowej 1, 2;<br/>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów pomiarowych.</b> |
| Egzamin                                              | <b>Tak</b>                                                                                                                                        |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>5</b>                                                                                                                                          |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | inne |
|-------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| w semestrze             | <b>30</b> |           |              | <b>30</b> |      |

### C. Efekty kształcenia i metody sprawdzania efektów kształcenia

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Celem modułu jest zapoznanie studentów ze strukturą systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów, podstawowymi właściwościami systemów DSP, rodzajami i zastosowaniem procesorów sygnałowych, budową procesora sygnałowego TMS320C50 firmy Texas Instruments oraz jego systemem uruchomieniowym. |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                         | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/c/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| W_01          | Ma wiedzę na temat budowy procesora sygnałowego i jego zastosowania.                                                                                                                                                                                       | W                                         | K_W04                               | T2A_W04                            |
| W_02          | Ma wiedzę na temat podstawowych właściwości systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.                                                                                                                                                                     | W                                         | K_W11                               | T2A_W04                            |
| W_03          | Ma wiedzę na temat metodyki projektowania systemów DSP.                                                                                                                                                                                                    | W                                         | K_W04<br>K_W12                      | T2A_W04<br>T2A_W07                 |
| W_04          | Ma wiedzę na temat zastosowań procesorów sygnałowych w układach pomiarowych, w szczególności do analizy jednowymiarowych sygnałów pomiarowych w czasie rzeczywistym zarówno w dziedzinie czasu jak i częstotliwości, filtracji sygnałów i redukcji szumów. | W                                         | K_W05<br>K_W11<br>K_W12             | T2A_W04<br>T2A_W05<br>T2A_W07      |
| U_01          | Potrafi ocenić przydatność procesora sygnałowego TMS320C50 w rozwiązaniach zadań z zakresu elektrotechniki i systemów pomiarowych.                                                                                                                         | W                                         | K_U14                               | T2A_U18                            |
| U_02          | Potrafi opracować dokumentację realizacji zadania projektowego                                                                                                                                                                                             | W, P                                      | K_U03                               | T2A_U03                            |
| U_03          | Student posiada umiejętność dotyczącą implementacji prostego systemu pomiarowego zbudowanego na bazie procesora sygnałowego i współpracującego z nim interfejsu analogowego                                                                                | W, P                                      | K_U07<br>K_U17                      | T2A_U08<br>T2A_U18                 |
| K_01          | Potrafi pracować w zespole oraz działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.                                                                                                                                                                              | W, P                                      | K_K02                               | T2A_K04<br>T2A_K06                 |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                                                    | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Struktura systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Podstawowe właściwości systemów DSP. Rodzaje i zastosowanie procesorów sygnałowych.                                              | W_01<br>W_02                                  |
| 2,3        | Organizacja procesorów sygnałowych. Reprezentacja danych arytmetycznych, organizacja magistral, organizacja pamięci, podstawowe bloki funkcjonalne, układy peryferyjne.               | W_01<br>W_03                                  |
| 4,5        | Budowa procesora sygnałowego TMS320C50 firmy Texas instruments: ogólna prezentacja, jednostka centralna, pamięć.                                                                      | W_01<br>W_03                                  |
| 6, 7, 8    | Układy peryferyjne procesora TMS320C50: generator taktujący, zegar, programowalne generatory stanu oczekiwania, porty we/wy, port szeregowy. Metody programowej obsługi tych układów. | W_01<br>W_03                                  |
| 9          | Tryby adresowania danych w procesorze TMS320C50.                                                                                                                                      | W_03                                          |
| 10         | Przegląd listy rozkazów procesorów sygnałowych serii TMS320C5x.                                                                                                                       | W_03<br>U_02                                  |
| 11, 12,    | System uruchomieniowy DSK procesora sygnałowego TMS320C50: opis,                                                                                                                      | U_01                                          |

|       |                                                                                                                   |              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 13    | organizacja pamięci w module DSK, proces projektowy z wykorzystaniem DSK, język assemblera, debugger.             |              |
| 14,15 | Układ interfejsu analogowego TLC32040 – budowa, tryby pracy układu, współpraca z procesorem sygnałowym TMS320C50. | U_03<br>K_01 |

## 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

| Nr zajęć<br>ćwicz. | Treści kształcenia | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
|                    |                    |                                                        |
|                    |                    |                                                        |
|                    |                    |                                                        |
|                    |                    |                                                        |

## 3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć<br>lab. | Treści kształcenia | Odniesienie<br>do efektów<br>kształcenia<br>dla modułu |
|------------------|--------------------|--------------------------------------------------------|
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |
|                  |                    |                                                        |

## 4. Charakterystyka zadań projektowych

W trakcie zajęć studenci pracują tylko przy jednym projekcie przyrządu pomiarowego zbudowanego w oparciu o procesor sygnałowy TMS320C50 z interfejsem analogowym TLC32040. Wszystkie projekty obejmują następujące zagadnienia:

- obsługa przetworników analogowo - cyfrowych i cyfrowo - analogowych,
- obsługa łącza szeregowego RS232,
- zastosowanie procesorów sygnałowych do generowania sygnałów testowych,
- Szybka transformata Fouriera w procesorze sygnałowym TMS320C50,
- Przesyłanie wyników pomiarowych łączem szeregowym z modułu DSK do komputera PC,
- Filtracja cyfrowa sygnałów z wykorzystaniem procesora sygnałowego TMS320C50.

## 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

### Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol<br>efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01             | Egzamin końcowy                                                                                                                                             |
| W_02             |                                                                                                                                                             |
| W_03             |                                                                                                                                                             |
| W_04             |                                                                                                                                                             |
| U_01             | Ocena projektu                                                                                                                                              |
| U_02             |                                                                                                                                                             |
| U_03             |                                                                                                                                                             |

K\_01

|  |
|--|
|  |
|--|

**D. NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| <b>Bilans punktów ECTS</b> |                                                                                                                                                                                         |                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|                            | <b>Rodzaj aktywności</b>                                                                                                                                                                | <b>obciążenie studenta</b> |
| 1                          | Udział w wykładach                                                                                                                                                                      | <b>30</b>                  |
| 2                          | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                                    |                            |
| 3                          | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                                  |                            |
| 4                          | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                                           | <b>1</b>                   |
| 5                          | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                                         | <b>30</b>                  |
| 6                          | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                                  |                            |
| 7                          | Udział w egzaminie                                                                                                                                                                      | <b>2</b>                   |
| 8                          |                                                                                                                                                                                         |                            |
| 9                          | <b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>                                                                                                  | <b>63</b>                  |
| 10                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i> | <b>2,52</b>                |
| 11                         | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                               | <b>20</b>                  |
| 12                         | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                                |                            |
| 13                         | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                              |                            |
| 14                         | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                                           |                            |
| 15                         | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                                    |                            |
| 15                         | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                                     |                            |
| 17                         | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                                     | <b>32</b>                  |
| 18                         | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                               | <b>10</b>                  |
| 19                         |                                                                                                                                                                                         |                            |
| 20                         | <b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>                                                                                                                                        | <b>62</b>                  |
| 21                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b><br><i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>                                                | <b>2,48</b>                |
| 22                         | <b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                                                             | <b>125</b>                 |
| 23                         | <b>Punkty ECTS za moduł</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                                                                                     | <b>5</b>                   |
| 24                         | <b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b><br><i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>                                                            | <b>63</b>                  |
| 25                         | <b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b><br><i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>                                     | <b>2,52</b>                |

**E. LITERATURA**

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Marven C., Ewers G., Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1999.</li> <li>2. Marven C., Ewers G.: A simple approach to digital signal processing, Texas Instruments, 1993.</li> <li>3. Drobnica A: Budowa procesora sygnałowego TMS320C50 – materiały dydaktyczne.</li> <li>4. Drobnica A: Lista rozkazów procesorów sygnałowych serii TMS320C5x – materiały dydaktyczne.</li> <li>5. Drobnica A: Moduł uruchomieniowy DSK procesora sygnałowego TMS320C50 – materiały dydaktyczne.</li> </ol> |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
|                                  |                                  |
| Witryna WWW<br>modułu/przedmiotu | <b>weaii-moodle.tu.kielce.pl</b> |