



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------|
| Kod modułu                       |                                           |
| Nazwa modułu                     | <b>Projektowanie systemów wbudowanych</b> |
| Nazwa modułu w języku angielskim | <b>Embedded Systems Programming</b>       |
| Obowiązuje od roku akademickiego | <b>2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)</b> |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Informatyka</b>                                               |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b><br>(I stopień / II stopień)                    |
| Profil studiów                   | <b>ogólno akademicki</b><br>(ogólno akademicki / praktyczny)     |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>niestacjonarne</b><br>(stacjonarne / niestacjonarne)          |
| Specjalność                      | <b>przedmiot kierunkowy</b>                                      |
| Jednostka prowadząca moduł       | <b>Katedra Systemów Informatycznych<br/>Zakład Informatyki</b>   |
| Koordynator modułu               | <b>Grzegorz Radomski</b>                                         |
| Zatwierdził:                     | <b>Dziekan WEAiI<br/>Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b> |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | <b>przedmiot kierunkowy</b><br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)                                                                                         |
| Status modułu                                        | <b>obowiązkowy</b><br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)                                                                                                        |
| Język prowadzenia zajęć                              | <b>polski</b>                                                                                                                                               |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | <b>Semestr 3 lub 4</b>                                                                                                                                      |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | <b>semestr zimowy lub letni</b><br>(semestr zimowy / letni)                                                                                                 |
| Wymagania wstępne                                    | <b>Programowanie w języku C, Architektura systemów komputerowych, Systemy dynamiczne, Projektowanie układów cyfrowych</b><br>(kody modułów / nazwy modułów) |
| Egzamin                                              | <b>tak</b><br>(tak / nie)                                                                                                                                   |
| Liczba punktów ECTS                                  | <b>4</b>                                                                                                                                                    |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | 18 g.  |           | 9 g.         | 9 g.    |      |



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Umiejętność syntezy układów wbudowanych: układy sterujące wraz z układami pomiarowymi i wykonawczymi. Umiejętność ko-syntezy sterowników systemów wbudowanych tworzonych w oparciu o układy procesorów i układy logiki programowalnej. Umiejętność programowania układów wbudowanych. Umiejętność uruchamiania systemów wbudowanych i weryfikacji realizowanych przez nie funkcji. |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                    | Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych | odniesienie do efektów obszarowych          |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|
| W_01          | Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu syntezy i projektowania systemów wbudowanych.                                                                                                                  |                                        | K_W08,<br>K_W02,<br>K_W04           | T2A_W03,<br>T2A_W07,<br>T2A_W04             |
| W_02          | Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania podukładów systemów wbudowanych.                                                                                                                 |                                        | K_W09,<br>K_W03,<br>K_W06,<br>K_U17 | T2A_W03,<br>T2A_W04,<br>T2A_W07,<br>T2A_U19 |
| W_03          | Posiada niezbędną wiedzę z zakresu elektroniki analogowej i cyfrowej, cyfrowego przetwarzania sygnałów, automatyki, robotyki konieczną do organizacji układów wejścia – wyjścia systemów wbudowanych. |                                        | K_U18                               | T2A_U01,<br>T2A_U19                         |
| U_01          | Potrafi projektować systemy wbudowane                                                                                                                                                                 |                                        | K_U08,<br>K_U09,<br>K_U16           | T2A_U09,<br>T2A_U10,<br>T2A_U18,<br>T2A_U19 |
| U_02          | Potrafi programować systemy wbudowane                                                                                                                                                                 |                                        | K_U17                               | T2A_U19                                     |
| U_03          | Potrafi weryfikować poprawność działania zaprojektowanych systemów.                                                                                                                                   |                                        | K_U10                               | T2A_U11                                     |
| K_01          | Potrafi pracować w zespole projektowym.                                                                                                                                                               |                                        | K_K02                               | T2A_K03                                     |
| K_02          |                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                     |                                             |
| .....         |                                                                                                                                                                                                       |                                        |                                     |                                             |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                                                                                    | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1, 2       | Czym są systemy wbudowane? Próba definicji systemu wbudowanego.                                                                                       | W_01                                          |
| 3, 4       | Metodologia syntezy systemów wbudowanych.                                                                                                             | W_01                                          |
| 5, 6       | Procesory stosowane w syntezie systemów wbudowanych.                                                                                                  | W_01                                          |
| 7, 8       | Układy logiki programowalnej stosowane w syntezie systemów wbudowanych.                                                                               | W_02                                          |
| 9, 10      | Sprzęganie układów logiki programowalnej z procesorem.                                                                                                | W_01,<br>U_01                                 |
| 11, 12     | Programowanie układów logiki programowalnej i weryfikacja poprawności ich działania w środowisku Quartus przy pomocy edytora schematów i języka VHDL. | U_02,<br>U_03                                 |
| 13, 14     | Przykładowe aplikacje realizowane z użyciem matryc FPGA.                                                                                              | U_02                                          |
| 15, 16     | Układy wejścia – wyjścia. Programowe realizacje regulatorów PID.                                                                                      | W_03,<br>U_02                                 |
| 17, 18     | Programy sterujące systemów wbudowanych.                                                                                                              | W_02,                                         |



|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
|  |  | U_02,<br>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 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1, 2             | Zapoznanie z systemem do programowania układów logiki programowalnej Quartus II.                                                | U_02,<br>U_03                                          |
| 3, 4             | Prosty projekt w języku HDL – licznik rewersyjny z równoległym wpisem. Tworzenie opisu logicznego. Kompilacja opisu logicznego. | U_01,<br>U_02,<br>U_03                                 |
| 5, 6             | Symulacja układu. Tworzenie zespołu wektorów testowych. Symulacja funkcjonalna i analiza wyników symulacji.                     | U_03                                                   |
| 7, 8             | Symulacja uwzględniająca właściwości czasowe układów i analiza wyników.                                                         | U_03                                                   |
| 9                | Wpis ocen.                                                                                                                      |                                                        |

### 4. Charakterystyka zadań projektowych

Zadania projektowe polegające na zaprojektowaniu w języku VHDL specjalizowanego układu logicznego (koprocatora) współpracującego z procesorem oraz weryfikacji poprawności projektu metodą symulacji.

### 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             | laboratorium, projekt, egzamin                                                                                                                              |
| W_02             | laboratorium, projekt, egzamin                                                                                                                              |
| W_03             | laboratorium, projekt                                                                                                                                       |
| U_01             | laboratorium, projekt, egzamin                                                                                                                              |
| U_02             | laboratorium, projekt, egzamin                                                                                                                              |
| U_03             | laboratorium, projekt                                                                                                                                       |
| K_01             | laboratorium, projekt                                                                                                                                       |
| K_02             |                                                                                                                                                             |
| .....            |                                                                                                                                                             |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                           |                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                         | obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                        | 18 g.               |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                      |                     |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                    | 9 g.                |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                             | 2 g.                |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                           | 9 g.                |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                    | 3 g.                |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                        | 2                   |
| 8                   |                                                                                                                                                                           |                     |
| 9                   | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                                                                           | 43 g.<br>(suma)     |
| 10                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego<br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta) | 1,72                |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                 | 20 g.               |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                  |                     |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                |                     |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                             | 15 g.               |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                      | 2 g.                |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                       | 10 g.               |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                       | 20 g.               |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                 | 15 g.               |
| 19                  |                                                                                                                                                                           |                     |
| 20                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                                                                                                 | 82 g.<br>(suma)     |
| 21                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy<br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)                                                | 3,28                |
| 22                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                                                                                      |                     |
| 23                  | Punkty ECTS za moduł<br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                                                                                     | 5                   |
| 24                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym<br>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi                                                            | 41                  |
| 25                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym<br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                     | 1,64                |

### E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | 1. Altera: „Quartus II Handbook Version 10.0”<br>2. Altera: „Introduction to the Quartus® II Software Version 10.0”<br>3. Peter J. Ashenden: „The VHDL-Cookbook”, Dept. Computer Science, University of Adelaide, South Australia, © 1990, Peter J. Ashenden.<br>4. Peter J. Ashenden: „VHDL Quick Start”, The University of Adelaide.<br>5. Altera: „Quartus II Introduction Using VHDL Design” |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |