



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Kod modułu                       | E-I2S-2003-s1                      |
| Nazwa modułu                     | Projektowanie systemów wbudowanych |
| Nazwa modułu w języku angielskim | Design of embedded systems         |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2012/13 (aktualizacja 2017/2018)   |

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | Informatyka                                                  |
| Poziom kształcenia               | II stopień<br>(I stopień / II stopień)                       |
| Profil studiów                   | Ogólnoakademicki<br>(ogólno akademicki / praktyczny)         |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne<br>(stacjonarne / niestacjonarne)                |
| Specjalność                      | Systemy informacyjne                                         |
| Jednostka prowadząca moduł       | Katedra Systemów Informatycznych<br>Zakład Informatyki       |
| Koordynator modułu               | Roman Stanisław Deniziak                                     |
| Zatwierdził:                     | Dziekan Wydziału<br>Elektrotechniki Automatyki i Informatyki |

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                                      |                                                    |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów             | Kierunkowy<br>(podstawowy / kierunkowy / inny HES) |
| Status modułu                                        | obowiązkowy<br>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)      |
| Język prowadzenia zajęć                              | polski                                             |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr        | 1                                                  |
| Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim | Semestr letni<br>(semestr zimowy / letni)          |
| Wymagania wstępne                                    | (kody modułów / nazwy modułów)                     |
| Egzamin                                              | tak<br>(tak / nie)                                 |
| Liczba punktów ECTS                                  | 5                                                  |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|-------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| w semestrze             | 30     |           | 15           | 15      |      |



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

|                   |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cel modułu</b> | Poznanie typowych architektur oraz typowych komponentów (procesory, systemy operacyjne) współczesnych systemów wbudowanych. Poznanie metod modelowania i projektowania systemów wbudowanych. |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                               | Forma prowadzenia zajęć<br>(w/ć/l/p/inne) | odniesienie do efektów kierunkowych       | odniesienie do efektów obszarowych                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| W_01          | Znajomość architektur i składników współczesnych systemów wbudowanych                                                            | W                                         | K_W08<br>K_W10<br>K_W11                   | T2A_W04<br>T2A_W05                                  |
| W_02          | Znajomość zasad modelowania na poziomie systemowym.                                                                              | W                                         | K_W04<br>K_W05                            | T2A_W03,<br>T2A_W07                                 |
| W_03          | Znajomość problemów projektowania systemów wbudowanych uwzględniających minimalizację kosztu, poboru mocy, ograniczenia czasowe. | W                                         | K_W02<br>K_W06<br>K_W09                   | T2A_W03<br>T2A_W04<br>T2A_W07                       |
| U_01          | Umiejętność tworzenia modeli systemowych w środowisku SystemC.                                                                   | P                                         | K_U03<br>K_U07<br>K_U08<br>K_U10<br>K_U12 | T2A_U03<br>T2A_U08<br>T2A_U09<br>T2A_U11<br>T2A_U14 |
| U_02          | Umiejętność projektowania i programowania systemów wbudowanych z wykorzystaniem systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.       | L                                         | K_U09<br>K_U11<br>K_U13<br>K_U16<br>K_U17 | T2A_U10<br>T2A_U12<br>T2A_U15<br>T2A_U18<br>T2A_U19 |
| K_01          | Praca w małych zespołach projektowych.                                                                                           | P                                         | K_K02                                     | T2A_K03                                             |

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

| Nr wykładu | Treści kształcenia                                                                  | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1          | Problemy projektowania systemów wbudowanych                                         | W_03                                          |
| 2          | Architektury systemów wbudowanych                                                   | W_01                                          |
| 3          | Metodyka projektowania systemów wbudowanych, analiza systemu, walidacja, kosynteza. | W_03                                          |
| 4          | Problemy modelowania systemów wbudowanych, modele obliczeniowe                      | W_02                                          |
| 5          | Modelowanie na poziomie systemowym w środowisku SystemC.                            | W_02                                          |
| 6          | Metody kosyntezy systemów wbudowanych                                               | W_03                                          |
| 7          | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego                                              | W_01                                          |
| 8          | Synteza oprogramowania wbudowanego                                                  | W_03                                          |
| 9          | Procesory stosowane w systemach wbudowanych                                         | W_01                                          |
| 10         | Kierunki rozwoju architektur systemów wbudowanych                                   | W_01                                          |



### 2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

| Nr zajęć lab. | Treści kształcenia                                                                                       | Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1             | Projektowanie prostych systemów wbudowanych zorientowanych na sterowanie w czasie rzeczywistym.          | U_02                                          |
| 2             | Projektowanie prostych systemów wbudowanych zorientowanych na przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym | U_02                                          |
| 3             | Projektowanie systemów wbudowanych z wykorzystaniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego             | U_02                                          |
| 4             | Projektowanie wieloprocesorowych systemów wbudowanych                                                    | U_02                                          |

### 3. Charakterystyka zadań projektowych

Projekt realizowany w 3-4 osobowych zespołach. Tematyka obejmuje opracowanie modelu systemu wbudowanego o zadanych funkcjach. Model należy zaimplementować w środowisku SystemC w formie specyfikacji składającej się z równoległych procesów. Należy oszacować parametry wydajnościowe systemu oraz zweryfikować poprawność modelu poprzez symulację.

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

## Metody sprawdzania efektów kształcenia

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia<br>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W_01          | egzamin                                                                                                                                                     |
| W_02          | egzamin                                                                                                                                                     |
| W_03          | egzamin                                                                                                                                                     |
| U_01          | Sprawozdanie zawierające dokumentację projektu                                                                                                              |
| U_02          | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych                                                                                                                          |



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                                                                                           |                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                     | Rodzaj aktywności                                                                                                                                                         | obciążenie studenta |
| 1                   | Udział w wykładach                                                                                                                                                        | 30                  |
| 2                   | Udział w ćwiczeniach                                                                                                                                                      |                     |
| 3                   | Udział w laboratoriach                                                                                                                                                    | 15                  |
| 4                   | Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)                                                                                                                             | 3                   |
| 5                   | Udział w zajęciach projektowych                                                                                                                                           | 15                  |
| 6                   | Konsultacje projektowe                                                                                                                                                    |                     |
| 7                   | Udział w egzaminie                                                                                                                                                        | 2                   |
| 8                   |                                                                                                                                                                           |                     |
| 9                   | Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                                                                           | 65<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) | 3                   |
| 11                  | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów                                                                                                                                 | 15                  |
| 12                  | Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń                                                                                                                                  |                     |
| 13                  | Samodzielne przygotowanie się do kolokwium                                                                                                                                |                     |
| 14                  | Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów                                                                                                                             | 15                  |
| 15                  | Wykonanie sprawozdań                                                                                                                                                      | 15                  |
| 15                  | Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium                                                                                                                       |                     |
| 17                  | Wykonanie projektu lub dokumentacji                                                                                                                                       | 5                   |
| 18                  | Przygotowanie do egzaminu                                                                                                                                                 | 15                  |
| 19                  |                                                                                                                                                                           |                     |
| 20                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                                                                                                 | 65<br>(suma)        |
| 21                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy<br>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)                                                | 2                   |
| 22                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                                                                                                      | 130                 |
| 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                                                            | 65                  |
| 25                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym<br>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta                                     | 3                   |

### E. LITERATURA

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykaz literatury              | <ol style="list-style-type: none"><li>Wayne Wolf, "Computers as Components. Principles of Embedded Computing System Design", Elsevier Inc., 2008</li><li>Wayne Wolf, "High-Performance Embedded Computing", Elsevier Inc., 2007</li><li>Black, David C., Donovan, Jack, "SystemC: From the Ground Up", Kluwer Academic Publishers, 2006.</li><li>SystemC 2.1 - Language Reference Manual,<br/><a href="http://www.systemc.org/downloads/lrm">http://www.systemc.org/downloads/lrm</a></li></ol> |
| Witryna WWW modułu/przedmiotu | <a href="http://achilles.tu.kielce.pl/Members/sdeniziak/kierunek-informatyka-ii-st/projektowanie-systemow-wbudowanych/">http://achilles.tu.kielce.pl/Members/sdeniziak/kierunek-informatyka-ii-st/projektowanie-systemow-wbudowanych/</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |