

**Karta przedmiotu**

|                                          |                                                                                                                                |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                   | Mikroelektroniczne systemy wbudowane, PG_00064071                                                                              |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Kierunek studiów                         | Elektronika i telekomunikacja                                                                                                  |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów                 | luty 2026 r.                                                                                                                   |                                                           | Rok akademicki realizacji przedmiotu |                        | 2026/2027                                                                                                                                                                                     |                       |       |
| Poziom kształcenia                       | II stopnia                                                                                                                     |                                                           | Grupa zajęć                          |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć specjalnościowych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów                            | stacjonarne                                                                                                                    |                                                           | Sposób realizacji                    |                        | na uczelni                                                                                                                                                                                    |                       |       |
| Rok studiów                              | 1                                                                                                                              |                                                           | Język wykładowy                      |                        | polski                                                                                                                                                                                        |                       |       |
| Semestr studiów                          | 2                                                                                                                              |                                                           | Liczba punktów ECTS                  |                        | 3.0                                                                                                                                                                                           |                       |       |
| Profil kształcenia                       | ogólnoakademicki                                                                                                               |                                                           | Forma zaliczenia                     |                        | egzamin                                                                                                                                                                                       |                       |       |
| Jednostka prowadząca                     | Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                    |                                                           | dr hab. inż. Marek Wójcikowski       |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
|                                          | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                |                                                           | dr hab. inż. Marek Wójcikowski       |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania           | Forma zajęć                                                                                                                    | Wykład                                                    | Ćwiczenia                            | Laboratorium           | Projekt                                                                                                                                                                                       | Seminarium            | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin zajęć                                                                                                            | 15.0                                                      | 0.0                                  | 15.0                   | 15.0                                                                                                                                                                                          | 0.0                   | 45    |
|                                          | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                    |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta                                                                                                             | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |                                      | Udział w konsultacjach |                                                                                                                                                                                               | Praca własna studenta | RAZEM |
|                                          | Liczba godzin pracy studenta                                                                                                   | 45                                                        |                                      | 6.0                    |                                                                                                                                                                                               | 24.0                  | 75    |
| Cel przedmiotu                           | Zapoznanie z budową i możliwościami wbudowanych systemów mikroelektronicznych.                                                 |                                                           |                                      |                        |                                                                                                                                                                                               |                       |       |

| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Efekt z przedmiotu                                                                         | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                               | [K7_W04] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia                                                                                                                                         | zna budowę, właściwości i zastosowania systemów wbudowanych;                               | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|                               | [K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską                                                                         | projektuje i uruchamia systemy wbudowane w oparciu o układy programowalne                  | [SU1] Ocena realizacji zadania     |
|                               | [K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji | konfiguruje system operacyjny czasu rzeczywistego w zaprojektowanych systemach wbudowanych | [SU1] Ocena realizacji zadania     |
|                               | [K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                             | zna budowę i zasadę działania wybranych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego          | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |

|                   |    |                                                                                   |
|-------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Treści przedmiotu | 1  | Definicje systemów wbudowanych.                                                   |
|                   | 2  | Budowa systemów wbudowanych sprzęt.                                               |
|                   | 3  | Mikroprocesory i mikrokontrolery w systemach wbudowanych.                         |
|                   | 4  | Układy FPGA w systemach wbudowanych.                                              |
|                   | 5  | Pamięci w systemach wbudowanych.                                                  |
|                   | 6  | Magistrale w systemach wbudowanych.                                               |
|                   | 7  | Układy wejścia/wyjścia w systemach wbudowanych.                                   |
|                   | 8  | Układy analogowe w systemach wbudowanych.                                         |
|                   | 9  | Diagnostyka systemów wbudowanych.                                                 |
|                   | 11 | Budowa systemów wbudowanych oprogramowanie.                                       |
|                   | 12 | Języki programowania systemów wbudowanych.                                        |
|                   | 13 | Systemy operacyjne stosowane w systemach wbudowanych.                             |
|                   | 14 | Linux jako system operacyjny dla systemów wbudowanych.                            |
|                   | 15 | Konfiguracja jądra systemu Linux.                                                 |
|                   | 16 | Bootloadery dla systemu Linux.                                                    |
|                   | 17 | Sterowniki urządzeń w systemie Linux.                                             |
|                   | 18 | Systemy plików w systemie Linux.                                                  |
|                   | 19 | Narzędzia i metody konfiguracji wbudowanego systemu Linux.                        |
|                   | 20 | Narzędzia programistyczne dla wbudowanego systemu Linux.                          |
|                   | 21 | Linux jako system operacyjny czasu rzeczywistego.                                 |
|                   | 22 | Charakterystyka wybranych komercyjnych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. |
|                   | 23 | Konfiguracja kompilatora.                                                         |
|                   | 24 | Konfiguracja konsolidatora.                                                       |
|                   | 25 | Automatyzacja procesu kompilacji.                                                 |
|                   | 26 | Magistrala Wishbone.                                                              |

|                                                                   |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | 27                                                                                                                                     | Technologia System on Chip.                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                   | 29                                                                                                                                     | Technologia Network on Chip.                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                   | 30                                                                                                                                     | Znaczenie redukcji poboru mocy w systemach wbudowanych.                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                   | 31                                                                                                                                     | Sprzętowe metody obniżania poboru mocy.                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                   | 32                                                                                                                                     | Programowe metody obniżania poboru mocy.                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                   | 33                                                                                                                                     | Niezawodność systemów wbudowanych.                                                                                                                                                                                                                                            |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Znajomość języków VHDL (lub Verilog) oraz C/C++. Wskazane wcześniejsze zaliczenie przedmiotu Mikroelektroniczne Systemy Programowalne. |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                            | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                   | Egzamin pisemny                                                                                                                        | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                   | Laboratorium                                                                                                                           | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                   | Seminarium                                                                                                                             | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Zalecana lista lektur                                             | Podstawowa lista lektur                                                                                                                | T. Noergard, Embedded Systems Architecture, Elsevier 2005<br><br>J. Ganssle, The Art of Designing Embedded Systems, Elsevier, 2008.<br><br>Xilinx, <a href="http://www.xilinx.com">www.xilinx.com</a><br><br>J. Catsoulis, Designing Embedded Hardware, O'Reilly Media, 2005. |
|                                                                   | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                             | Nie ma wymagań.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                   | Adresy eZasobów                                                                                                                        | Adresy na platformie eNauczanie:                                                                                                                                                                                                                                              |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.