



Karta przedmiotu

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu                                                                                                                                                                     | Programowalne układy cyfrowe, PG_00047705                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| Kierunek studiów                                                                                                                                                                           | Automatyka, cybernetyka i robotyka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| Data rozpoczęcia studiów                                                                                                                                                                   | październik 2019 r.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rok akademicki realizacji przedmiotu                      |                        | 2022/2023                                                                                                                                                    |         |            |       |
| Poziom kształcenia                                                                                                                                                                         | I stopnia - inżynierskie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Grupa zajęć                                               |                        | Grupa zajęć fakultatywnych<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                                                                                                                                                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Język wykładowy                                           |                        | polski                                                                                                                                                       |         |            |       |
| Semestr studiów                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba punktów ECTS                                       |                        | 3.0                                                                                                                                                          |         |            |       |
| Profil kształcenia                                                                                                                                                                         | ogólnoakademicki                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Forma zaliczenia                                          |                        | zaliczenie                                                                                                                                                   |         |            |       |
| Jednostka prowadząca                                                                                                                                                                       | Wydział Elektroniki -> Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)                                                                                                                                                   | Odpowiedzialny za przedmiot                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | dr inż. Miron Kłosowski                                   |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
|                                                                                                                                                                                            | Prowadzący zajęcia z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | dr inż. Miron Kłosowski                                   |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| Formy zajęć i metody nauczania                                                                                                                                                             | Forma zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Wykład                                                    | Ćwiczenia              | Laboratorium                                                                                                                                                 | Projekt | Seminarium | RAZEM |
|                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15.0                                                      | 0.0                    | 30.0                                                                                                                                                         | 0.0     | 0.0        | 45    |
|                                                                                                                                                                                            | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| Programowalne Układy Cyfrowe - Moodle ID: 25263<br><a href="https://enauznanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25263">https://enauznanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25263</a> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |
| 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                                                        | 3.0                    | 27.0                                                                                                                                                         | 75      |            |       |
| Cel przedmiotu                                                                                                                                                                             | Celem przedmiotu jest dostarczenie studentowi podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania cyfrowych systemów elektronicznych w technologii FPGA z wykorzystaniem języka VHDL. Dzięki temu będzie on przygotowany do pracy w firmach produkujących systemy wykorzystujące układy FPGA oraz będzie w stanie wziąć udział w wytwarzaniu specjalistycznego oprogramowania EDA. |                                                           |                        |                                                                                                                                                              |         |            |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Efekty uczenia się przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Efekt kierunkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Efekt z przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | [K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Student opisuje budowę i zastosowania układów programowalnych SPLD i FPGA. Student omawia metody konfiguracji układów FPGA. Student opisuje cechy języków opisu sprzętu. Student zna podstawy języka opisu sprzętu VHDL. Student rozumie procesy syntezy oraz symulacji. Student potrafi określić warunki synteżowalności kodu w języku VHDL. Student zna podstawy środowiska SystemC. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | [K6_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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Student projektuje systemy cyfrowe z wykorzystaniem układów FPGA zintegrowanych z mikroprocesorami. Student implementuje systemy wbudowane zawierające układy FPGA wykorzystując system operacyjny Linux.                                                                                                                                                                              | [SU1] Ocena realizacji zadania     |
| [K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunku studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | Student projektuje układy cyfrowe z wykorzystaniem języka VHDL. Student symuluje zachowanie zaprojektowanych układów z wykorzystaniem symulatorów VHDL i SystemC. Student implementuje i testuje układy cyfrowe w rzeczywistym środowisku sprzętowym opartym na układach FPGA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | [SU1] Ocena realizacji zadania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Treści przedmiotu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1. Wprowadzenie do języka VHDL, jego geneza i zastosowania. 2. Poziomy abstrakcji i metody opisu układów cyfrowych. 3. Elementy opisu jednostki projektowej w języku VHDL. 4. Przypisania, sygnały, zmienne i operatory w języku VHDL. 5. Typy danych w języku VHDL. 6. Funkcja rezolucji. 7. Wektory i operacje na wektorach w języku VHDL. 8. Procesy kombinacyjne. Synteza logiki kombinacyjnej w języku VHDL. 9. Symulacja projektu w języku VHDL. 10. Instrukcje warunkowe, wyboru i pętli w procesach. 11. Stałe i wartości początkowe sygnałów i zmiennych. 12. Hierarchia i parametryzacja jednostek projektowych. 13. Procesy sekwencyjne w języku VHDL. 14. Maszyny stanów. Kodowanie stanów. Stany zabronione. 15. Konwersja typów w języku VHDL. 16. Funkcje i procedury w języku VHDL. 17. Podstawy środowiska SystemC. 18. Zastosowania środowiska SystemC. 19. Projektowanie systemów z podziałem na sprzęt i oprogramowanie. 20. Soft-procesory - architektura i zastosowania. 21. Architektura układów FPGA. 22. Metody konfiguracji układów FPGA. 23. Budowa i właściwości bloków wejścia/wyjścia w układach FPGA. 24. Sprzętowe bloki funkcjonalne w układach FPGA. 25. Automatyczna synteza bloków funkcjonalnych. 26. Projektowanie z uwzględnieniem ograniczeń. 27. „Reconfigurable Computing” jako paradygmat programowania. 28. Zastosowania RC w przetwarzaniu sygnałów. 29. Metody reprezentacji algorytmów w RC. 30. Systemy arytmetyki w RC. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sposób oceniania (składowe)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Próg zaliczeniowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Składowa oceny końcowej            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ćwiczenia praktyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70.0%                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kolokwia w czasie semestru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 50.0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30.0%                              |
| Zalecana lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Podstawowa lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zwoliński Mark, "Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL", Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2007.                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uzupełniająca lista lektur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nie ma wymagan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Adresy eZasobów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/<br>przykładowe pytania/<br>realizowane zadania | Przykładowe zadania laboratoryjne:<br><br>1. Prosty sterownik wyświetlacza LED.<br><br>2. Prosty odbiornik i nadajnik RS232.<br><br>3. Generacja sygnału wideo dla monitora VGA.<br><br>4. System wbudowany bazujący na układzie FPGA. |
| Praktyki zawodowe<br>w ramach przedmiotu                                | Nie dotyczy                                                                                                                                                                                                                            |