



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Integracja sprzętu i oprogramowania, PG_00048101							
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych 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			2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Grzegorz Lentka						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Grzegorz Lentka						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30	
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	30	2.0		18.0		50	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami i metodami podziału zadań pomiędzy sprzęt i oprogramowanie, technikami efektywnego wykorzystania zasobów sprzętowych mikrokontrolerów, metodami i narzędziami łącznego uruchamiania i testowania sprzętu i oprogramowania.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studium proste 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		Student planuje podział zadań pomiędzy sprzęt i oprogramowanie na poziomie mikrosystemu. Oszacowuje zapotrzebowanie pamięć, moc obliczeniową, energię zasilania. Student opracowuje i uruchamia oprogramowanie na wybranych platformach sprzętowych korzystając z narzędzi programistycznych i sprzętowych.			[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
[K6_W32] zna parametry, funkcje oraz metody analizy, projektowania i optymalizacji analogowych oraz cyfrowych układów i systemów elektronicznych		Wybiera metody i narzędzia wspomagające łączne projektowanie, uruchamianie i testowanie sprzętu i oprogramowania. Przedstawia i stosuje techniki efektywnego wykorzystania zasobów sprzętowych podzespołów programowalnych. Wyjaśnia metody tworzenia oprogramowania.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie: program wykładu, warunki zaliczenia, literatura. 2. Zasady podziału zadań między sprzęt i oprogramowanie na poziomie mikrosystemów. 3. Specyfikacja wymagań a wybór technologii realizacji. 4. Metody wyznaczania wymagań krytycznych. 5. Wielowarstwowe interfejsy na przykładzie USB i CAN jako przykład integracji sprzętu i oprogramowania. 6. Projektowanie redundancyjne ułatwiające uruchamianie i testowanie. 7. Systemy CAD wspomagające projektowanie sprzętu i oprogramowania mikrosystemów. 8. Wykorzystanie układów CPLD, FPGA i technologii in-System Programmability (ISP) do programowej rekonfiguracji platformy sprzętowej. 9. Techniki efektywnego wykorzystania zasobów sprzętowych mikrokontrolerów zamkniętych: wydajne tryby adresowania, multirozkazy, operacje bitowe. 10. Programowo-sprzętowa minimalizacja poboru mocy systemów mikromocowych. 11. Soft-procesory jako przykład integracji sprzętu i oprogramowania. 12. Optymalizacja podziału zadań systemów pSoC. 13. Metody tworzenia oprogramowania: wykorzystanie bibliotek programistycznych niskiego i wysokiego poziomu. 14. Realizacja wielozadaniowości w mikrosystemach. 15. Metody uruchamiania i testowania sprzętu/oprogramowania. 16. Narzędzia uruchomieniowe dla sprzętu i oprogramowania: symulatory programowe, debuggery, emulatory sprzętowe. 17. Konstrukcja i wykorzystanie analizatorów stanów logicznych. 18. Wykorzystanie techniki ICD (in Circuit Debugging) do uruchamiania oprogramowania na docelowej platformie sprzętowej. 19. Zaliczenie.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	60.0%
	Ćwiczenia laboratoryjne	0.0%	30.0%
	Aktywność/prace domowe	0.0%	10.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Ed Sutter: Embedded Systems Firmware Demystified, CMP 2002 2. J. J. Labrosse: Embedded Systems Building Blocks, Second Edition: Complete and Ready-to-Use Modules in C, CMP 1999 3. J. Staunstrup, W. Wolf: Hardware/Software Co-Design: Principles and Practice, Springer US 2010	
	Uzupełniająca lista lektur	1. M. Barr, A. Massa: Programming Embedded Systems: With C and GNU Development Tools, 2nd Edition, O'Reilly Media 2006	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania			
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		