POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowane metody pomiarowe i diagnostyczne, PG_00048677		
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 Grupa zajęć specjalnościowych 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	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Systemów Elektronicznych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Grzegorz Lentka	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Grzegorz Lentka dr inż. Barbara Stawarz-Graczyk dr inż. Andrzej Kwiatkowski dr hab. inż. Zbigniew Czaja dr inż. Michał Kowalewski	

Formy zajęć						
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						
Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 8001 Zaawansowane metody pomiarowe i diagnostyczne 2026_2027 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=8001						

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	4.0	16.0	50

Cel przedmiotu	Nauczyć nowych technik przetwarzania analogowo-cyfrowego, metod pomiaru impedancji, metod testowania i diagnostyki układów analogowych i cyfrowych, oceny miar jakości testu za pomocą probabilistycznego podejścia do analizy procesu pomiarowego, zgodnie z zaleceniami Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM) zawartymi w dokumencie "Evaluation of measurement data - The role of measurement uncertainty in conformity assessment" JCGM 106: 2012. .

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[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	Realizuje serie pomiarów parametrów impedancyjnych, gromadzi i przetwarza wyniki za pomocą skomputeryzowanego systemu pomiarowego. Identyfikuje elementy modeli zastępczych układów elektronicznych z zastosowaniem spektroskopii impedancyjnej. Testuje układy cyfrowe metodą analizy sygnatur. Przeprowadza detekcję i lokalizację uszkodzeń w układach w pełni różnicowych. Metodą symulacji komputerowej realizuje diagnostykę układu elektronicznego z niepełnym dostępem do węzłów wewnętrznych stosując metodę weryfikacyjną i dekompozycję macierzy według wartości szczególnych. Wyznacza miary jakości testu: poziom defektów i stratę uzysku.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[K7_W10] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody wspomagania procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Zna metodę konstruowania słownika uszkodzeń. Zna weryfikacyjną metodę lokalizacji uszkodzeń w układach z ograniczonym dostępem pomiarowym do wnętrza. Zna rodzaje ryzyka nieprawidłowej decyzji przy testowaniu obiektów i systemów technicznych, wynikającego z niepewności pomiarów.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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 i rozumie zasady pracy oraz właściwości nowoczesnych przetworników analogowo-cyfrowych: potokowego i cyklicznego. Zna sposób programowania analizatorów sygnatur HP 5004A i HP 5006A w celu wykonania testu układu cyfrowego. Programuje analizator odpowiedzi częstotliwościowych SI 1255 firmy Solartron. Programuje analizator impedancji E4980A firmy Agilent.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[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 analizatora impedancji pracującego z zastosowaniem "auto-balancing bridge method". Zna konfiguracje pomiarowe stosowane do pomiaru parametrów transformatorów, tranzystorów CMOS, akumulatorów, rezonatorów kwarcowych, elementów RLC.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

1. Wprowadzenie do przedmiotu 2. Nowe techniki przetwarzania analogowo-cyfrowego: przetworniki potokowe 3. Przetworniki cykliczne 4. Testowanie układów w pełni różnicowych 5. Mikrosystem do diagnostyki układów w pełni różnicowych 6. BIST dla filtrów typu OTA-C 7. Testowanie układów cyfrowych metodą analizy sygnatur. Szeregowe i równoległe rejestry z liniowym sprzężeniem zwrotnym. Analizator sygnatur. 8. Weryfikacyjna metoda lokalizacji uszkodzeń 9. Rola niepewności pomiaru w orzekaniu zgodności ze specyfikacją 10. Estymacja miar jakości testu z zastosowaniem probabilistycznego modelu procesu pomiarowego 11. Pomiary parametrów RLCQDZ dwójników w równoległym i szeregowym układzie zastępczym 12. Metody pomiarowe impedancji 13. Zastosowanie metod pomiaru impedancji 14. Zasady stosowania Międzynarodowego Systemu Jednostek Miar SI 15. Zasady i styl wyrażania wartości wielkości fizycznych

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie ma wymagań

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Aktywność	0.0%	10.0%
Egzamin	50.0%	60.0%
Laboratorium	50.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Barsoukov E., Macdonald J.R.: Impedance Spectroscopy. Theory, Experiment, and Applications. Wiley-Interscience, 2005. 2. Bushnell M.L., Agrawal V.D.: Essentials of electronic testing for digital, memory and mixed-signal VLSI circuits. Kluwer Academic Publishers, 2000. 3. Hurst S.L. :VLSI testing, digital and mixed analogue/digital techniques. The Institution of Electrical Engineers, London 1998. 4. Sun Y.: Test and Diagnosis of Analogue, Mixed-Signal and RF Integrated Circuits, The Institution of Enginering and Technology, London 2008. 5. Maloberti F.: Przetworniki danych, WKŁ, Warszawa 2010.
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Narysuj przebieg napięcia residualnego w pierwszym 1,5 bitowym stopniu potokowego przetwornika A/C. Uzasadnij nazwę stopień 1,5 bitowy. 2. Wyznacz wynik przetwarzania czterostopniowego unipolarnego potokowego przetwornika A/C, gdy napięcie wejściowe wynosi 0,6 V, napięcie referencyjne 1 V, a progi komparatorów są równe 0,5 V. 3. Metody testowania układów w pełni różnicowych napięciem wspólnym. 4. Narysuj schemat generatora sekwencji pseudolosowych na bazie rejestru z liniowym sprzężeniem zwrotnym, opisz zasadę pracy. 5. Technika pomiarowa stosowana do pomiaru kondensatorów o dużych wartościach pojemności. 6. Konfiguracje pomiarowe stosowane do pomiaru parametrów transformatorów za pomocą analizatora impedancji. 7. Przedstaw kompensacyjne modele uszkodzeń oraz twierdzenia teorii obwodów, na których bazują. 8. Miary ryzyka błędnych decyzji z powodu niepewności pomiarów (wyrażone prawdopodobieństwami łącznymi i warunkowymi). 9. Probabilistyczny model procesu pomiarowego. 10. Metoda "auto-balancing bridge" 11. Symulacja uziemnionego i pływajacego rezystora z użyciem OTA. 12. Symulacja indukcyjności z użyciem OTA.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.