



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy elektroniki i metrologii, PG_00047648						
Kierunek studiów	Informatyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Sylwia Babicz-Kiewlicz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Wiesław Kordalski dr inż. Maciej Wróbel dr inż. Michał Rycewicz mgr inż. Dariusz Palmowski dr inż. Stanisław Galla dr inż. Sylwia Babicz-Kiewlicz					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	60
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	60	2.0		13.0		75
Cel przedmiotu	Zdobycie podstawowej wiedzy i umiejętności z elektroniki i metrologii.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunku studiów	Student rozumie pojęcie systemu pomiarowego. Zna uproszczoną konstrukcję i zadania systemu pomiarowego. Dostrzega konieczność odpowiedniej budowy systemu w kontekście wykonywanych zadań. Zna alternatywne środowiska programistyczne wykorzystywane w budowaniu systemu pomiarowego.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W06] zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów specyficznych dla danego kierunku studiów	Student zna i rozumie procesy powodujące rozkalibrowanie przyrządów pomiarowych. Potrafi określić i zakwalifikować przyczyny zmiany wartości błędu granicznego przyrządu. Rozumie konieczność pracy urządzenia w określonych warunkach i ryzyko związane z pracą poza warunkami znamionowymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_W42] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architektury, zasady projektowania oraz metody wsparcia sprzętowego i programowego dla lokalnych i rozproszonych systemów informatycznych, w tym systemów obliczeniowych, baz danych, sieci komputerowych i aplikacji informacyjnych, a także zasady współpracy człowieka z komputerem i wspomaganej komputerowo pracy zespołowej	Student rozumie pojęcie systemu pomiarowego. Wykonuje zadania z wykorzystaniem dedykowanych programów i sprzętu pomiarowego obsługiwane za pomocą komputera.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U02] potrafi innowacyjnie wykonywać zadania związane z kierunkiem studiów oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy, wykorzystując wiedzę z fizyki, w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach	Student wykonując eksperymenty na bieżąco analizuje ich przebieg oraz efekt. Potrafi przewidzieć spodziewany wynik pomiaru i zareagować w przypadku niewłaściwego przebiegu eksperymentu. Rozumie podstawowe zjawiska elektryczne zachodzące w układach elektronicznych i potrafi wykorzystać tę wiedzę w trakcie przeprowadzania eksperymentu.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z kierunkiem studiów, w tym pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Student wzorcuje mierniki elektryczne analogowe i cyfrowe. Dokonuje pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych: napięcia, prądu, rezystancji, mocy i energii elektrycznej. Bada możliwości pomiarowe oscyloskopu cyfrowego. Mierzy parametry sygnałów: czas, częstotliwość, przesunięcie fazowe. Student organizuje system pomiarowy i mierzy parametry wybranych przetworników a/c. Analizuje wyniki pomiaru i ocenia dokładność pomiaru. Student definiuje rodzaje sygnałów i ich przebiegi czasowe. Rozpoznaje podstawowe własności widma sygnałów okresowych i nieokresowych. Klasyfikuje źródła sygnałów i obwody RC. Opisuje wzmacniacze operacyjne oraz generatory RC i relaksacyjne. Student wyjaśnia cyfrowe metody pomiaru czasu, częstotliwości i fazy. Opisuje zasady konwersji napięcia na wartość cyfrową. Rozpoznaje architekturę i tryby pracy oscyloskopu cyfrowego. Klasyfikuje systemy i interfejsy pomiarowe. Student dokonuje pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych. Organizuje system pomiarowy i mierzy parametry przetworników a/c. Bada podstawowe układy pracy tranzystora. Dokonuje pomiaru charakterystyk częstotliwościowych wzmacniaczy operacyjnych, rezonansowych i akustycznych.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie. Zarys historii elektroniki 2. Sygnały elektroniczne: rodzaje sygnałów i ich przebiegi czasowe, w tym: opis szczegółowy sygnału harmonicznego, sygnały zmodulowane AM, FM, PM. 3. Widmo sygnałów okresowych: szereg Fouriera, przykłady sygnałów o różnych widmach, w tym widmo fali prostokątnej i sygnału AM. 4. Zniekształcenia sygnałów okresowych: zniekształcenia nieliniowe (intermodulacyjne) i zniekształcenia liniowe, wpływ charakterystyki częstotliwościowej traktu na kształt sygnału, typowe zniekształcenia fali prostokątnej. 5. Widmo sygnału nieokresowego: całka Fouriera, widmo impulsu prostokątnego, widmo sygnałów fonicznych i sygnałów wizyjnych. 6. Szumy, sygnały cyfrowe i zasady cyfryzacji sygnałów analogowych, w tym warunek Nyquista. 7. Źródła sygnałów, źródła elektryczne i miary sygnałów, w tym: twierdzenie o zastępczym źródle, układy elektroniczne jako źródła sygnałów, miary bezwzględne i względne sygnałów. 8. Obwody RC i ich wpływ na sygnały elektroniczne: przełączanie obwodu, obwód całkujący, dzielnik skompensowany, elementarny filtr dolno- i górno-przepustowy. 9. Rezonans napięcia i prądu, obwody rezonansowe LC, rezonator kwarcowy. 10. Detekcja, demodulacja i dekodowanie sygnałów. 11. Wzmacnianie sygnałów tranzystory. 12. Wzmacniacz z ujemnym sprzężeniem zwrotnym, wzmacniacz różnicowy, przeciwobny i operacyjny. 13. Generatory sygnałów sinusoidalnych. 14. Generatory relaksacyjne. 15. Synchronizacja sygnałów. 16. Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia metrologii: pomiar, przetwornik, przyrząd, system pomiarowy, błędy pomiarów, niepewność standardowa i rozszerzona. 17. Oscyloskop: architektura, zasada pracy. 18. Generator podstawy czasu, metody wyzwalania. 19. Oscyloskopowe metody pomiarowe: fazy, parametry impulsów, charakterystyk X/Y elementów i układów. 20. Cyfrowe metody pomiaru przedziałów czasów, błąd dyskretyzacji. 21. Cyfrowe metody pomiaru częstotliwości niskich i wysokich. 22. Cyfrowe pomiary fazy. 23. Klasyfikacja i charakterystyka metod cyfrowego pomiaru napięcia. 24. Integracyjne przetworniki A/C z podwójnym całkowaniem. 25. Integracyjny przetwornik A/C z przetwarzaniem napięcia/częstotliwość. 26. Przetworniki cyfrowo-analogowe z siecią rezystorów o wagach binarnych oraz siecią R-2R. 27. Kompensacyjne przetworniki A/C z sukcesywną aproksymacją. 28. Przetworniki A/C bezpośredniego porównania równoległego. 29. Pomiary napięć zmiennych, przetworniki AC/DC wartości skutecznej (True RMS). 30. Multimetry cyfrowe: przetworniki rezystancja/napięcie. 31. Oscyloskop cyfrowy: architektura, techniki próbkowania, tryby pracy, zastosowania. 32. Cyfrowe metody pomiarowe parametrów impedancyjnych R, L, C, Z . 33. Klasyfikacja i charakterystyka systemów pomiarowych. 34. Magistralowe systemy pomiarowe z interfejsem w standardzie GPIB: struktura, linie sygnałowe, zasada transmisji z obustronnym potwierdzeniem (handshake 3-przewodowy). 35. Przyrządy wirtualne i narzędzia ich projektowania.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Obowiązkowe jest zaznajomienie się z Zasadami BHP i Regulaminem Laboratorium Metrologii. Prowadzący określa formę weryfikacji. Bez zaznajomienia się z Zasadami BHP i Regulaminem Laboratorium nie jest możliwe przystąpienie do zajęć z laboratorium metrologii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwia	50.0%	50.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taylor J. R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN, 2. Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, 3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, 4. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe. PWN, 5. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, 6. Dusza J. i inni, Podstawy miernictwa. Wyd. Politechniki Warszawskiej 7. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Wydanie polskie: Wyrażenie niepewności pomiaru, Przewodnik, Główny Urząd Miar 9. Sedra A., Microelectronic circuits, HRW, New York, 10. Osowski J., Szabatın J., Podstawy teorii obwodów, t.2, WNT, 11. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN, 12. Instrukcje i materiały pomocnicze do laboratorium
	Uzupełniająca lista lektur	A. Filipkowski: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>PEiM - Metrologia INF st. 2023/2024 - Moodle ID: 35106 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35106</p> <p>PEiM - Metrologia INF st. 2023/2024 - Moodle ID: 35106 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35106</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Zasada działania integracyjnego przetwornika napięcie na czas.</p> <p>Wykorzystanie oscyloskopu do obserwacji i pomiaru parametrów sygnałów analogowych i cyfrowych.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	