

## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy elektroniki i metrologii, PG_00047648						
Kierunek studiów	Informatyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
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 mgr inż. Tomasz Chłudziński dr inż. Maciej Wróbel dr inż. Michał Rycewicz 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						
	Adresy na platformie eNauczanie: Podstawy Elektroniki i Metrologii 2022 - Moodle ID: 20088 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20088">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20088</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	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_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 wspomaganą 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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[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 analogowego i 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 analogowego i 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.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_W05] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody wspomagania 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

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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
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 analogowy: 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			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Kolokwia	50.0%	50.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Taylor J. R., Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN,</li> <li>2. Tumański S., Technika pomiarowa, WNT,</li> <li>3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT,</li> <li>4. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe. PWN,</li> <li>5. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ,</li> <li>6. Dusza J. i inni, Podstawy miernictwa. Wyd. Politechniki Warszawskiej</li> <li>7. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement. Wydanie polskie: Wyrażenie niepewności pomiaru,</li> <li>8. Przewodnik, Główny Urząd Miar</li> <li>9. Sedra A., Microelectronic circuits, HRW, New York,</li> <li>10. Osiowski J., Szabatin J., Podstawy teorii obwodów, t.2, WNT,</li> <li>11. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, PWN,</li> <li>12. Instrukcje i materiały pomocnicze do laboratorium</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	A. Filipkowski: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT	
	Adresy eZasobów	Podstawy Elektroniki i Metrologii 2022 - Moodle ID: 20088 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20088">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=20088</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zasada działania integracyjnego przetwornika napięcie na czas.  Wykorzystanie oscyloskopu do obserwacji i pomiaru parametrów sygnałów analogowych i cyfrowych.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		