

Moduł zajęć:

# Elektroniczne przyrządy i techniki pomiarowe

## Podstawowe informacje o zajęciach

Cykl kształcenia: **2024/2025**

Nazwa jednostki prowadzącej studia: **Wydział Elektrotechniki i Informatyki**

Nazwa kierunku studiów: **Elektronika i telekomunikacja**

Obszar kształcenia: **nauki techniczne**

Profil studiów: **ogólnoakademicki**

Poziom studiów: **pierwszego stopnia**

Forma studiów: **stacjonarne**

Specjalności na kierunku: **S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne, T - Telekomunikacja, U - Urządzenia elektroniczne**

Tytuł otrzymywany po ukończeniu studiów: **inżynier**

Nazwa jednostki prowadzącej zajęcia: **Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych**

Kod zajęć: **449**

Status zajęć: **obowiązkowy dla specjalności S - Elektroniczne systemy pomiarowe i diagnostyczne**

Układ zajęć w planie studiów: **sem: 6 / W15 L15 / 3 ECTS / Z**

Język wykładowy: **polski**

Imię i nazwisko koordynatora: **prof. dr hab. inż. Mykhaylo Dorozhovets**

semestr 6: **mgr inż. Rafał Chorzępa**

## Cel kształcenia i wykaz literatury

Główny cel kształcenia: **Celem kształcenia modułu „Elektroniczne przyrządy i techniki pomiarowe” jest zapoznanie studentów z metodami przetwarzania, budową i zasadą działania oraz podstawowymi charakterystykami metrologicznymi przetworników analogowo-cyfrowych i cyfro-analogowych wykorzystywanych w miernikach cyfrowych i kartach pomiarowych oraz podczas pomiarów cyfrowych parametrów sygnałów.**

Ogólne informacje o zajęciach: **Moduł prowadzony jest na szóstym semestrze studiów inżynierskich na kierunku „Elektronika i telekomunikacja” ET-DI-3(06)**

Materiały dydaktyczne: **Materiały wykładów w formacie PWP, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych**

Inne: **Strony internetowe i katalogi produkcji firm: NATIONAL INSTRUMENTS, KEITLEY, ADVANTECH IOTECH, ANAL**

**Wykaz literatury, wymaganej do zaliczenia zajęć**

Literatura wykorzystywana podczas zajęć wykładowych

1	Stabrowski M.	Miernictwo elektryczne. Cyfrowa technika pomiarowa.	Warszawa. WPW. .	1994.
2	Rudy van der Plasche.	Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfro-analogowe.	WKiŁ. .	2001.
3	Sydenham P.D.	Podręcznik metrologii. Warszawa. WKiŁ.	.	1990.

Literatura wykorzystywana podczas zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych/innych

1	Lesiak P. Świsulski D.	Komputerowa technika pomiarowa. W przykładach.	AW PAK. Warszawa. .	2002.
---	------------------------	--	---------------------	-------

Literatura do samodzielnego studiowania

1	Nawrocki W.	Komputerowe systemy pomiarowe.	WKiŁ. Warszawa, .	2002.
2	Winiński W.	Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.	Warszawa. OWP. .	1997

## Wymagania wstępne w kategorii wiedzy/umiejętności/kompetencji społecznych

Wymagania formalne: **Rejestracja na szósty semestr studiów inżynierskich**

Wymagania wstępne w kategorii Wiedzy: **Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, metrologii, miernictwa elektronicznego**

Wymagania wstępne w kategorii Umiejętności: **Podstawowe umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów, obsługi mierników, rejestracji danych w plikach komputerów oraz ich opracowania**

Wymagania wstępne w kategorii Kompetencji społecznych: **Umiejętność współpracy w zespole**

## Efekty kształcenia dla zajęć

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Metody weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z PRK
01	Zna podstawowe metody, zasady i parametry przetwarzania analogowo-cyfrowych sygnałów pomiarowych	wykład problemowy, laboratorium dyskusyjny	zaliczenie cz. pisemna, obserwacja wykonawstwa	K_W13+	P6S_WG
02	Zna budowę i zasadę działania najważniejszych przetworników analogowo-cyfrowych parametrów czasowo-częstotliwościowych oraz wartości wielkości i sygnałów (napięcia) oraz przetworników cyfro-analogowych.	wykład problemowy, laboratorium dyskusyjne	zaliczenie cz. pisemna, obserwacja wykonawstwa	K_W13+ K_U13+	P6S_UW P6S_WG

MEK	Student, który zaliczył zajęcia	Formy zajęć/metody dydaktyczne prowadzące do osiągnięcia danego efektu kształcenia	Metody weryfikacji każdego z wymienionych efektów kształcenia	Związki z KEK	Związki z PRK
03	Potrafi dobrać parametry metrologiczne przetworników cyfro-analogowych i analogowo-cyfrowych do pomiaru wielkości i sygnałów o zadanych ich właściwościach	ćwiczenia problemowe, laboratorium dyskusyjny	Zaliczenie cz. pisemna, obserwacja wykonawstwa	K_U13+ K_K04+	P6S_KR P6S_UO P6S_UW

Uwaga: **W zależności od sytuacji epidemicznej, jeżeli nie będzie możliwości weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się określonych w programie studiów w sposób stacjonarny w szczególności zaliczenia i egzaminy kończące określone zajęcia będą mogły się odbywać przy użyciu środków komunikacji elektronicznej (w sposób zdalny).**

### Treści kształcenia dla zajęć

Sem.	TK	Treści kształcenia	Realizowane na	MEK
6	TK01	<b>Podstawowe operacje analogowo-cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych</b>	W1, L2, L3, L7	MEK01
6	TK02	<b>Przetwarzanie analogowo-cyfrowe parametrów czasowo-częstotliwościowych sygnałów okresowych</b>	W2, W3, L1	MEK01 MEK02
6	TK03	<b>Przetworniki cyfrowo-analogowe</b>	W4, L2	MEK01 MEK02
6	TK04	<b>Podstawowe przetworniki analogowo-cyfrowe wartości chwilowych napięcia</b>	W5, L2, L5, L6	MEK01 MEK02
6	TK05	<b>Przetworniki analogowo cyfrowe z poprzednim przetwarzaniem wartości średniej napięcia w interwał czasowy i częstotliwość</b>	W6, L3, L4	MEK02 MEK03
6	TK06	<b>Przetworniki analogowo cyfrowe y przetwarzaniem Sigma Delta</b>	W7, L5	MEK01 MEK02
6	TK07	<b>Systematyzacja podstawowych parametrów przetworników analogowo cyfrowych</b>	W8	MEK01 MEK03

### Nakład pracy studenta

Forma zajęć	Praca przed zajęciami	Udział w zajęciach	Praca po zajęciach
Wykład (sem. 6)	Przygotowanie do kolokwium: 5.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	Studiowanie zalecanej literatury: 2.00 godz./sem.
Laboratorium (sem. 6)	Przygotowanie do laboratorium: 7.00 godz./sem. Przygotowanie do kolokwium: 1.00 godz./sem.	Godziny kontaktowe: 15.00 godz./sem.	
Konsultacje (sem. 6)	Przygotowanie do konsultacji: 1.00 godz./sem.	Udział w konsultacjach: 2.00 godz./sem.	
Zaliczenie (sem. 6)	Przygotowanie do zaliczenia: 5.00 godz./sem.	Zaliczenie pisemne: 1.00 godz./sem. Zaliczenie ustne: 1.00 godz./sem.	

### Sposób wystawiania ocen składowych zajęć i oceny końcowej

Forma zajęć	Sposób wystawiania oceny podsumowującej
Wykład	Na podstawie zaliczenia pisemnego
Laboratorium	Na podstawie pisemnych sprawozdań oraz prezentacji umiejętności praktycznych pisemnego
Ocena końcowa	Ocena końcowa= 0,5 oceny z wykładów + 0,5 oceny z ćwiczeń

### Treści zajęć powiazane są z prowadzonymi badaniami naukowymi: tak

1	M. Dorozhovets; A. Szlachta	Problems of estimating the uncertainty of water pHmeasurement	2024
2	M. Dorozhovets	Uncertainty of the conversion function caused by systematic effects in measurements of input and output quantities	2023
3	M. Dorozhovets; E. Pawłowski; D. Świsulski	Frequency measurement research with weight averaging of pulse output signal of voltage-to-frequency converter	2023
4	M. Dorozhovets; P. Kubiszyn	Weight Averaging of Pulse Width Modulated Signal	2023
5	M. Dorozhovets	Direct Solution of Polynomial Regression of Order Up to 3	2022
6	M. Dorozhovets	Type B uncertainty of two-channel measurements	2022
7	M. Dorozhovets; R. Ivakh; Z. Warsza	Correction of Temperature Influences in Moisture of Bulk Materials Measurement by Capacitance Method	2022
8	M. Dorozhovets	Exact distributions and interval estimation of the parameters of double exponential (Laplace) population for a small number of observations	2021
9	M. Dorozhovets	Measuring Amplifier Based on Hamon Resistors and Dynamic Element Matching Technology	2021
10	M. Dorozhovets	Wzmacniacz pomiarowy oraz sposób sterowania wzmacniaczem pomiarowym	2021
11	M. Dorozhovets	Forward and inverse problems of Type A uncertainty evaluation	2020
12	M. Dorozhovets; O. Ivakhiv; B. Stadnyk	Lwowska szkoła metrologii Elektrycznej po drugiej wojnie światowej	2020
13	I. Bubela; M. Dorozhovets; A. Szlachta	Investigation of the Instrumental Components in Uncertainty of Extreme Random Observations	2019
14	M. Augustyn; M. Dorozhovets	The Simple Virtual Impedance Spectroscopy Based on USB DAQ Card	2019
15	M. Augustyn; M. Dorozhovets	Zastosowanie komputerowych kart pomiarowych do realizacji wirtualnego analizatora widma impedancyjnego	2019
16	M. Dorozhovets	Effectiveness of automatic correction of systematic effects in measuring chains	2019
17	M. Dorozhovets; Y. Marushchak; D. Mazur	Operational Estimating of Arcs Voltage of Arc Steel Furnace	2019