

# Metrologia w mechanice i elektrotechnice II - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Metrologia w mechanice i elektrotechnice II
Kod przedmiotu	06.9-WM-ZiIP-P4.0-D-23_22
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Zarządzanie i inżynieria produkcji
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2023/2024

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	3
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr inż. Leszek Furmankiewicz

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	9	0,6	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

- Zapoznanie studentów z parametrami przetworników pomiarowych oraz metodami opisu ich właściwości statycznych i dynamicznych.
- Zapoznanie studentów z budową, zasadą działania i właściwościami bloków funkcjonalnych toru przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz przetworników pomiarowych podstawowych wielkości nieelektrycznych.
- Zapoznanie studentów z zadaniami organizacji systemów pomiarowych i komputerowymi technikami pomiarowymi.
- Ukształtowanie umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów w zakresie doświadczalnego wyznaczania charakterystyk elementów toru przetwarzania sygnałów pomiarowych.
- Ukształtowanie umiejętności w zakresie konfigurowania i posługiwania się systemami pomiarowymi.

## Wymagania wstępne

Metrologia w mechanice i elektrotechnice I.

## Zakres tematyczny

Wykład:

W1: Wprowadzenie. Przetwornik, czujnik, sensor. Rola czujników i przetworników pomiarowych w mechanice i elektryce. Klasyfikacja czujników i przetworników. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych.

W2: Analogowe przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Podstawowe bloki funkcjonalne analogowych torów przetwarzania sygnałów pomiarowych.

W3: Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Ogólna charakterystyka procesu przetwarzania A/C i C/A: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Charakterystyka podstawowych rodzajów przetworników A/C i C/A. Parametry przetworników A/C i C/A. Wybrane przykłady zastosowań przetworników A/C i C/A.

W4: Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Klasyfikacja i podstawowe obszary zastosowań czujników. Pomiar wielkości opisujących ruch. Czujniki przemieszczeń liniowych: ze zmianą parametrów obwodów elektrycznych, ultradźwiękowe, optoelektroniczne. Czujniki przyspieszeń i prędkości w ruchu liniowym i obrotowym. Czujniki przemieszczeń kątowych.

W5: Pomiar siły i ciśnienia. Tensometryczne, piezoelektryczne, czujniki siły. Konstrukcje przetworników siły. Membranowe czujniki ciśnienia.

W6: Pomiar temperatury. Termorezystory, termopary, termistory i czujniki półprzewodnikowe złączone. Układy pomiarowe dla czujników temperatury.

W7: Systemy pomiarowe. Organizacja i klasyfikacja, podstawowe zadania i konfiguracje systemów pomiarowych. Układy akwizycji danych pomiarowych DAQ. Interfejsy pomiarowe. Wirtualne przyrządy pomiarowe.

Laboratorium:

L1: Badanie właściwości statycznych przetworników pomiarowych

L2-3: Analogowe układy przetwarzania sygnałów

L4: Badanie przetworników analogowo - cyfrowych

L5: Badanie przetworników cyfrowo - analogowych

L6: Transformatorowe czujniki przemieszczeń liniowych

L7: Zajęcia odróbcze

L8: Optyczne i indukcyjne czujniki zbliżeniowe

L9: Czujniki przyspieszenia

L10: Tensometry i układy przetwarzania sygnałów z czujników tensometrycznych

L11: Manometry i czujniki ciśnienia

L12: Czujniki i przetworniki temperatury

L13: Układy pomiarowe dla czujników temperatury.

L14: Zajęcia odróbcze

L15: Zaliczenie laboratorium

## Metody kształcenia

wykład: wykład konwencjonalny

laboratorium: praca z dokumentem źródłowym, praca w grupach, ćwiczenia laboratoryjne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student zna parametry oraz metody stosowane do opisu i oceny właściwości statycznych i dynamicznych przetworników pomiarowych	• <a href="#">K_W18</a>	• kolokwium	• Wykład
Potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe bloki funkcjonalne analogowego toru przetwarzania sygnałów pomiarowych	• <a href="#">K_W18</a>	• kolokwium	• Wykład
Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment umożliwiający doświadczalne wyznaczenie charakterystyk przetwarzania przetworników pomiarowych	• <a href="#">K_U02</a>	• aktywność w trakcie zajęć • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium
Umie objaśnić zasadę działania podstawowych rodzajów przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych oraz przetworników pomiarowych podstawowych wielkości nieelektrycznych oraz potrafi wskazać - posługując się przykładami - najważniejsze obszary ich zastosowań	• <a href="#">K_W18</a>	• kolokwium	• Wykład
Potrafi skonfigurować i stosować systemy pomiarowe bazujące na podsystemach DAQ i typowych interfejsach pomiarowych	• <a href="#">K_U11</a>	• aktywność w trakcie zajęć • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Laboratorium

## Warunki zaliczenia

*Wykład:* Kolokwium w formie pisemnej przeprowadzone w końcowej części semestru,

*Laboratorium:* średnia arytmetyczna z pozytywnych ocen uzyskanych z poszczególnych zajęć laboratoryjnych,

*Ocena końcowa:* Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form. Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen za poszczególne formy zajęć.

## Literatura podstawowa

1. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2012.
2. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006.
3. Nawrocki W. Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa, 2002.
4. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa, 2007.
5. Zakrzewski J, Kampik M.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręcznik problemowy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.
6. Suchocki K. : Sensory i przetworniki pomiarowe – laboratorium. Wydawnictwo Politechnik Gdańskiej. Gdańsk, 2016.
7. Hejn K., Leśniewski A.: Systemy pomiarowe. Oficyna Wydawnicza Politechnik Warszawskiej. Warszawa 2017.

## Literatura uzupełniająca

## Uwagi

