**Nazwa przedmiotu:**

Czujniki i układy pomiarowe

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Janusz Gajda

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Projektowanie Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ZNS511

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

9 - udział w wykładach,
9 - udział w laboratorium
10 - praca własna polegająca na przygotowaniu do kolokwium,
3 - konsultacje z prowadzącym,
25 - praca własna w domu związana z przeglądem literatury, opanowaniem wiedzy dostarczonej na wykładzie oraz przygotowaniem sprawozdań z laboratoriów.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,7 punktu ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową systemów pomiarowych, metodami pomiaru wielkości fizycznych oraz metodami analizy wyników pomiarów.

**Treści kształcenia:**

Część wykładowa przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane budową i zasadą działania systemów pomiarowych oraz analizą wyników pomiarów.
Omawiane są budowy, zasady działania i właściwości typowych czujników pomiarowych, struktury układów pomiarowych, metody skalowania czujników pomiarowych oraz metody ochrony systemów pomiarowych przed zakłóceniami. Prezentowane są interfejsy i magistrale wykorzystywane w typowych układach pomiarowych, przetworniki C/A i A/C oraz zasady próbkowania i kwantowania sygnałów. Omawiane są również podstawowe metody analizy statystycznej wyników pomiarów jak: wyznaczanie średniej, mediany, kwantyli i odchylenia standardowego, tworzenie histogramów i wykresów pudełkowych.
W części laboratoryjnej studenci zapoznawani są z zasadą działania, właściwościami i błędami czujników i systemów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia części wykładowej oraz części laboratoryjnej. Zaliczenie części wykładowej odbywa się na podstawie oceny z kolokwium, zaliczenie części laboratoryjnej na podstawie średniej z ocen ze sprawozdań. Ocena końcowa jest średnią z oceny z kolokwium i laboratorium.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Nawrocki W.: Komputerowe Systemy Pomiarowe. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
2. Nawrocki W.: Sensory i Systemy Pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
3. Lesiak P.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach, 2002
4. Sobkowiak A.: Metody i technika przetwarzania sygnałów w pomiarach fizycznych, 2002
5. Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa, 2005
6. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe, 2004
7. Volk W.: Statystyka Stosowana dla Inżynierów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1973.
8. Klonecki W.: Statystyka dla Inżynierów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa1999.
Dodatkowa literatura:
1. Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.meil.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka

**Uwagi:**

Witryna www przedmiotu dostępna jest tylko w semestrze, w który przedmiot jest prowadzony.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka EW1:**

Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW1:**

Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW2:**

Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW3:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EW3:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka EU1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu

Weryfikacja:

Kolokwium, Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu

Weryfikacja:

Kolokwium, Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU1:**

Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu

Weryfikacja:

Kolokwium, Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU2:**

Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU2:**

Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU2:**

Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU3:**

Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU3:**

Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU3:**

Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU4:**

Potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych

Weryfikacja:

Kolokwium, Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU5:**

Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka EU5:**

Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy

Weryfikacja:

Laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**