**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia Przemysłowa

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw dr hab. inż.Mateusz Turkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MEP

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

Wykład 30h, laboratorium 30h, przygotowanie do laboratorium 15h, przygotowanie do egzaminu i egzamin 20h, opracowanie sprawoznań z laboratorium oraz prezentacji wyników i ich dyskusja 20h

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy Metrologii. Miernictwo elektryczne. Podstawy Mechaniki Płynów

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z budową aparatury pomiarowej do pomiaru ciśnienia, temperatury, parametrów przepływu, poziomu, właściwości substancji (lepkość, gęstość, pH) i składu substancji.Umiejętność doboru aparatury pomiarowej dla procesów przemysłu przetwórczego z uwzględnieniem wymagań procesu - warunków środowiskowych i bezpieczeństwa. Umiejętność zaprojektowania prostego przemysłowego systemu pomiarowego wraz z oceną niepewności.

**Treści kształcenia:**

1. Zadania metrologii przemysłowej. Środowisko pomiarów przemysłowych: narażenia klimatyczne i mechaniczne, kompatybilność elektromagnetyczna. Stopnie ochrony obudowy. Wymagania dla stref zagrożonych wybuchem. Oznaczenia aparatury na schematach P&ID. Sygnały standardowe. Magistrale procesowe. 2. Pomiary temperatury. Definicja, jednosdtki, skala międzynarodowa MST'90. Termometry oparte o rozsszerzalnośc cieczy, gazów, ciał stałych. Przetworniki temperatury. Termometry rezystancyjne. Termometry termoelektryczne. Bezstykowe pomiary temperatury. Termowizja. 3.Pomiary ciśnienia. Ciśnieniomierze hydrostatyczne. Ciśnieniomierze z elementem sprężystym. Przetworniki ciśnienia: półprzewodnikowe, pojemnościowe, rezonansowe. 4. Pomiary przepływów. Definicje. Wpływ ciśnienia, temperatury, gęstości, lepkości, chropowatości na zjawiska zachodzące w przepływie. Liczba Reynoldsa jako kryterium doboru przepływomierza. Budowa, podstawy teoretyczne, właściwości metrologiczno-eksploatacyjne i działanie przepływomierzy zwężkowych, piętrzących, rotametrów, turbinowych, komorowych, ultradźwiękowych, elektromagnetycznych, Coriolisa. 5. Pomiary poziomu, lepkości, gęstości, składu substancji. Zasady pomiaru, właściwości metrologiczne aparatury.

**Metody oceny:**

Egzamin z treści wykładu oraz ocena laboratorium podstawie sprawdzianów wstępnych oraz złożonych sprawozdań i prezentacji wyników

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. OWPW, Warszawa 2000 lub 2001 2. Turkowski M.: Pomiary przepływów. WPW, Warszawa, 1989 3. Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe. OWPW, Warszawa, 1998 4. Kabza Z., Kostyrko K.: Metrologia przepływów, gęstości i lepkości. Wyd. WSI Opole, 1995

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt K\_W10:**

Posiada wiedzę w zakresie metrologii ciśnienia, temperatury, przepływu, parametrów fizykochemicznych, poziomu, składu substancji, zna ich parametru metrologiczne i właściwości eksploatacyjne

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W04

**Efekt K\_W11:**

Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych funkcjonowania czujników ciśnnienia, temperatury, przepływu, poziomu, właściwości fizykochemicznych substancji

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt K\_U13:**

Potrafi oszacować niepewności standardowe pomiarów i zsumować je zgodnie z zasadami metrologii dla uzyskania niepewności złożonej i rozszerzonej

Weryfikacja:

Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U16

**Efekt K\_U15:**

Potrafi dobrać z katalogów czujniki i przetworniki pomiarowe odpowiednie dla danego zastosowania z uwzględnieniem warunków środowiskowych i wymaganej dokładności

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt K\_U27:**

Potrafi ocenić potrzebę i dobrać urządzenia do pracy w środowisku zagrożonym wybuchem

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U27

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K\_K04:**

Potrafi zorganizować pracę małego zespołu dla realizacji konkretnego zadania badawczego

Weryfikacja:

Obserwacja przebiegu zajęć laboratoryjnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K05