

Podstawy metrologii - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Podstawy metrologii
Kod przedmiotu	06.9-WM-ZiIP-P-28_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Zarządzanie i inżynieria produkcji
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. inż. Eugene Feldshtein

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	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu procedur pomiarowych, podstaw teorii błędów pomiarowych i obliczania niepewności pomiarów, budowy, zasad działania i elementów współczesnych systemów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, metod pomiarowych podstawowych wielkości geometrycznych do wykorzystania w dalszym procesie kształcenia oraz w przyszłej pracy zawodowej.

Wymagania wstępne

Rysunek techniczny, Techniki wytwarzania, Metody statystyczne w inżynierii produkcji

Zakres tematyczny

Wykład. *Wprowadzenie do metrologii.* Metrologia, jej przedmiot i zadania (metrologia naukowa, prawna, użytkowa). Metrologia a technika – zarys historyczny. Ważniejsze terminy metrologiczne wg VIM (International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology), w tym pojęcia podstawowe: pomiar, niedokładność, błąd i niepewność pomiarów. Jednostki miar, układ jednostek SI, wzorce i etalony.

Błędy a niepewność pomiaru. Pomiary bezpośrednie, a pomiary pośrednie. Matematyczny model przyrządu i błędu pomiarowego. Źródła błędów pomiaru. Wyrażanie i wyznaczanie niepewności pomiaru w oparciu o wytyczne przewodnika ISO. Obliczanie niepewności: niepewność standardowa, niepewność rozszerzona, niepewność złożona (pomiary pośrednie). Budżet niepewności. Przedstawianie wyników pomiaru.

Wzorcowanie i kontrola przyrządów pomiarowych. Wzorcowanie a: kalibracja, adjustacja, korekcja. Techniki i reguły wzorcowania. Rodzaje wzorcowania. Matematyczne podstawy wyznaczania charakterystyk wzorcowych przyrządów. Nadzorowanie przyrządów pomiarowych.

Mierniki i systemy pomiarowe. Analogowe a cyfrowe wielkości pomiarowe. Analogowe przyrządy pomiarowe, w tym podstawowe rodzaje mierników wielkości elektrycznych. Zarys cyfrowych technik rejestracji i przetwarzania analogowych i cyfrowych sygnałów pomiarowych.

Metody i czujniki pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Metody i czujniki pomiaru: temperatury, ciśnienia, siły, naprężeń, drogi i prędkości liniowej i kątowej.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych.

1. Pomiary długości przyrządami suwmiarkowymi, mikrometrycznymi i czujnikowymi
2. Pomiary stożków, średnic oraz rozstawienia osi otworów
3. Pomiar gwintów
4. Pomiary nieprostoliniowości
5. Pomiary chropowatości powierzchni
6. Pomiary pośrednie, wyznaczanie oporności właściwej materiału przewodu
7. Pomiar wielkości elektrycznych standardowymi przyrządami pomiarowymi
8. Pomiar temperatury z wykorzystaniem termoelementów i czujników optycznych
9. Wzorcowanie kanałów pomiaru napięcia stałego mikroprocesorowego rejestratora
10. Wyznaczanie charakterystyki termometrycznej termoelementów (estymacja przedziałowa charakterystyk termoelementów).

11. Wzorcowanie potencjometrycznego czujnika przemieszczenia
12. Pomiar siły czujnikami tensometrycznymi
13. Pomiar prędkości liniowej i kątowej przy wykorzystaniu komputerowego systemu pomiarowego
14. Pomiary drogi przetwornikami potencjometrycznymi i laserowymi
15. Pomiary wilgotności materiałów ziarnistych metodami rezystancyjnymi

Metody kształcenia

Wykład - konwencjonalny.

Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu metrologii warsztatowej wykonywane w zespołach 2-3. osobowych; pozostałe ćwiczenia w formie pokazu dla całej grupy z aktywnym udziałem studentów.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Ma podstawową wiedzę o dotyczącą metod metrologii warsztatowej, technik pomiarowych, w tym mikroprocesorowych technik pomiarowych, w zakresie związanym z zagadnieniami Zarządzania i Inżynierii Produkcji metodami Inżynierii Mechanicznej.	• K_W15	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując różne role.	• K_K03	- bieżąca kontrola na zajęciach - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	Laboratorium
Ma podstawową wiedzę dotyczącą metod wzorcowania stosowanych w Inżynierii Mechanicznej przyrządów i urządzeń pomiarowych oraz wyznaczania niepewności wzorcowania.	• K_W16	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Potrafi opracować i zrealizować procedury wzorcowania stosowanych w inżynierii mechanicznej przyrządów i urządzeń pomiarowych oraz wyznaczania niepewności wzorcowania.	• K_U29	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium
Potrafi wykorzystywać stosowane w inżynierii mechanicznej przyrządy i urządzenia pomiarowe oraz wyznaczać niepewność pomiaru.	• K_U28	- bieżąca kontrola na zajęciach - egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne - wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	- Wykład - Laboratorium

Warunki zaliczenia

Wykład – warunkiem zaliczenia części wykładowej jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego obejmującego weryfikację znajomości podstawowych zagadnień z pięciu pytań egzaminacyjnych (wpisuje się ocenę średnią).

Zajęcia laboratoryjne – warunkiem zaliczenia jest uczestnictwo i uzyskanie pozytywnych ocen (pytania sprawdzające, sprawozdania) ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, potwierdzających nabycie umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena zaliczająca laboratorium jest średnią ze wszystkich ocen uzyskanych w semestrze.

Zaliczenie przedmiotu: Ocena końcowa zaliczająca przedmiot stanowi średnią arytmetyczną z oceny z egzaminu i laboratorium.

Literatura podstawowa

1. Jakubiec W., Malinowski J. Metrologia wielkości geometrycznych. Wyd. IV. Warszawa, WNT, 2004;
2. Piotrowski J. Teoria pomiarów: pomiary w fizyce i technice. -Warszawa PWN, 1986;
3. Barzykowski J. [et al.]. Współczesna metrologia: zagadnienia wybrane. Warszawa WNT, 2004;
4. Miłek M. Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Zielona Góra Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006.
5. Miłek M. Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Zielona Góra Politechnika Zielonogórska, 1998,

Literatura uzupełniająca

1. Szklarski J. Metrologia długości i kąta. Zielona Góra Politechnika Zielonogórska, 1997.
2. Nawrocki W. Sensory i systemy pomiarowe. Poznań Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2001

Uwagi

Brak

Zmodyfikowane przez dr inż. Tomasz Belica (ostatnia modyfikacja: 10-04-2020 13:44)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ