**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy metrologii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ryszard Jabłoński, prof. nzw. PW dr hab. inż. Sabina Żebrowska-Łucyk, prof. nzw. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

BRAK

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

Elementy matematyki (pochodna, podstawy rachunku prawdopodobieństwa)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Znajomość podstawowych pojęć metrologicznych oraz wybranych sensorów i przyrządów pomiarowych. Umiejętność przeprowadzania pomiarów wybranych wielkości fizycznych i interpretacji uzyskanych wyników. Zdolność uwzględnienia wpływu różnych czynników na wynik pomiaru. Zrozumienie istoty systemu porównań, odniesienia i współzależności wielkości fizycznych. Umiejętność przedstawienia działania przyrządu pomiarowego za pomocą schematu blokowego. Umiejętność interpretacji zapisów technicznych dotyczących wymaganej dokładności wykonania elementów mechanicznych.

**Treści kształcenia:**

Wykłady Część I. Podstawy metrologii Teoria pomiaru. Wzorce i jednostki. Sensor, przetwornik. Sygnał pomiarowy. Ilość informacji, przenoszenie informacji. Przyrząd pomiarowy, dane techniczne i parametry metrologiczne. Struktura przyrządu pomiarowego. Przykłady przyrządów do pomiaru różnych wielkości fizycznych Wzorcowanie, spójność pomiarowa, klasy dokładności. Wymagania ogólne dla aparatury pomiarowej. Metody statystyczne opracowania wyników pomiaru. Niepewność pomiaru, rodzaje niepewności, zasady podawania wyniku pomiaru. Część II. Zamienność i kontrola elementów mechanicznych Podstawy zamienności elementów konstrukcji mechanicznych. Normalizacja wymagań dotyczących tolerancji wymiarów i pasowań. Tolerancje kształtu i położenia. Tolerancje złożone. Tolerowanie zależne wymiarów i odchyłek geometrycznych. Struktura geometryczna powierzchni. Podstawy analizy wymiarowej. Podstawy pomiarów geometrycznych – działanie i właściwości uniwersalnych przyrządów do pomiaru długości i kąta. Zasady postępowania podczas pomiarów. Laboratorium Część I. Podstawy metrologii Eliminacja błędów dodatkowych przyrządu pomiarowego. Wyznaczanie niepewności pomiarów pośrednich. Termoelektryczne metody pomiaru temperatury. Wyznaczanie właściwości metrologicznych przyrządu pomiarowego. Wpływ czynników zewnętrznych na wskazanie przyrządów pomiarowych. Pomiar pośredni na przykładzie pomiaru dyfrakcyjnego średnicy światłowodu. Pomiar porównawczy z wykorzystaniem przyrządu czujnikowego i płytek wzorcowych. Część II. Zamienność i kontrola elementów mechanicznych Pomiary wymiarów zewnętrznych. Pomiary wymiarów wewnętrznych. Pomiary wymiarów pośrednich i odchyłek geometrycznych względem elementu odniesienia. Interpretacja zapisów specyfikacji geometrycznej wyrobów i sprawdzanie zgodności z wymaganiami. Ocena dokładności elementów konstrukcyjnych z wykorzysta¬niem łańcuchów wymiarowych. Ocena dokładności wymiarowej zmontowanych zespołów.

**Metody oceny:**

BRAK

**Egzamin:**

**Literatura:**

Adamczak S., Makieła W.: Metrologia w budowie maszyn. Zadania z rozwiązaniami. WNT, Warszawa 2004. Arendarski J.: Niepewność pomiarów. Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2006 Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników. Oficyna Wydawnicza PW, 2006, 266 s.. Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. W N-T, Warszawa 1992 Malinowski J., Jakubiec W.: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004, 487 s. Praca zbiorowa pod red. Z. Humiennego: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS). Podręcznik europejski. WNT, 2004, 540 s. Sydenham P. H.: Podręcznik metrologii. Wyd. Komunikacji i Łączności. Warszawa 1990 Taylor J. R.: Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 1995 Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000, wyd. II Warszawa 2002

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe