**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Grzegorz Michalak / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IMK71

**Semestr nominalny:**

2 / 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: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania jest przekazanie studentom wiedzy z podstaw metrologii ogólnej i prawnej, pojęć związanych z niepewnością pomiaru, tolerancjami geometrycznymi i strukturą geometryczną powierzchni, a także budową podstawowego sprzętu technicznego ogólnego przeznaczenia i techniką pomiarową, stosowaną w budowie maszyn. Poza zakresem wiadomości nabytych w ramach wykładów, zasadniczym celem zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie podstawowych umiejętności praktycznych z obsługi przyrządów pomiarowych ogólnego przeznaczenia i wykorzystania ich do typowych zadań pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

W - Podstawowe pojęcia metrologiczne (pojęcie pomiaru, wielkości mierzone i wpływowe). Zasady i metody pomiarowe. Rodzaje pomiarów. Rodzaje błędów pomiarowych i ich oszacowanie. Analiza błędów przypadkowych. Metoda pomiarów bezpośrednich, pośrednich i złożonych. Jednostki miar długości i kąta. Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI. Narzędzia pomiarowe. Właściwości metrologiczne i dobór narzędzi pomiarowych. Tolerancje wielkości geometrycznych (tolerancje wymiarów, odchyłki i tolerancje, rozkład wymiaru w polu tolerancji). Pasowanie i jego charakterystyka. Układ tolerancji i pasowań wg Polskich Norm. Arytmetyka wymiarów tolerowanych. Łańcuchy wymiarowe (łańcuch wymiarowy i jego opis matematyczny, analiza i synteza łańcuchów wymiarowych). Zamienność w budowie maszyn. Mechanizacja i automatyzacja kontroli wielkości geometrycznych (sprawdziany, przyrządy kontrolne, automatyczna kontrola bierna i czynna). Metody statystyczne w zapewnieniu jakości.
L - Pomiary przyrządami suwmiarkowymi. Pomiary przyrządami mikrometrycznymi. Pomiary przyrządami czujnikowymi. Pomiary kątów, stożków i pochyleń. Pomiary długościomierzem poziomym Abbego. Identyfikacja i pomiary gwintów przyrządami mikrometrycznymi i mikroskopem warsztatowym. Pomiary chropowatości powierzchni. Pomiary na współrzędnościowej maszynie pomiarowej.

**Metody oceny:**

1. Wykład nie jest formą zajęć obowiązkowych, ale obecność studentów jest zalecana. Warunkiem zaliczenia wykładów jest uzyskanie pozytywnej oceny z pisemnego kolokwium.
2. Warunkiem zaliczenia laboratorium jest aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń.
3. Ocena z ćwiczenia jest średnią pozytywnych ocen ze sprawdzianu oraz części praktycznej, ocenianej na podstawie sprawozdania wykonanego indywidualnie przez każdego studenta lub grupę według podziału dokonanego na danym ćwiczeniu.
4. W przypadku, gdy student otrzyma ocenę negatywną (2) ze sprawdzianu, dopuszczony jest warunkowo do wykonania części praktycznej ćwiczenia. Zaliczenie sprawdzianu na ocenę pozytywną odbywa się podczas konsultacji u prowadzącego zajęcia, w terminie nie dłuższym niż 2 tygodnie.
5. W przypadku oceny negatywnej z części praktycznej, student w ciągu tygodnia musi ponownie przeanalizować przebieg ćwiczenia, poprawić sprawozdanie i wykonać dodatkowe zadanie podane przez prowadzącego.
6. Dopuszcza się jednokrotną poprawę, co najwyżej 2 ćwiczeń dla laboratorium 15 godzinnego.
7. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną z ocen uzyskanych z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
8. Suma 1/2 oceny za laboratorium i 1/2 oceny z wykładów, po zaokrągleniu do liczby: 3; 3,5; 4; 4,5; 5, stanowi końcową ocenę z przedmiotu.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Jezierski J., Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn, WNT, Warszawa 1994.
2. Ratajczyk E., Laboratorium pomiarów wielkości geometrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1986.
3. Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004.
4. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa 1973.
5. Humienny Zb. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), WNT, Warszawa 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe