**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jerzy Pietrzyk /adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MN1A\_18\_L

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2024/2025

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 20 h, przygotowanie do zajęć - 5 h; zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5 h, opracowanie wyników - 10 h, napisanie sprawozdania - 10 h; razem - 50 h

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

Laboratoria - 20 h; razem - 20 h = 0,8 ECTS

**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: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 150h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania jest uzyskanie przez studentów 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.

**Treści kształcenia:**

L1 - Pomiary przyrządami suwmiarkowymi;
L2 - Pomiary przyrządami mikrometrycznymi,
L3 - Pomiary przyrządami czujnikowymi,
L4 - Ocena stanu technicznego i sprawdzanie dokładności wskazań wybranych przyrządów pomiarowych,
L5 - Pomiary kątów, stożków i pochyleń,
L6 - Pomiary długościomierzem poziomym Abbego,
L7 - Identyfikacja i pomiary gwintu przyrządami mikrometrycznymi i mikroskopem warsztatowym,
L8 - Pomiary kół zębatych,
L9 - Pomiary chropowatości powierzchni

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest aktywne uczestnictwo w zajęciach oraz pozytywne zaliczenie wszystkich ćwiczeń. 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. 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. 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. Dopuszcza się jednokrotną poprawę, co najwyżej 2 ćwiczeń dla laboratorium 15 godzinnego. Ocena końcowa z laboratorium jest średnią arytmetyczną z ocen uzyskanych z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. W sprawach nieuregulowanych w regulaminie przedmiotu, zastosowanie znajdują odpowiednie przepisy Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawski

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Białas S.: Metrologia techniczna z podstawami tolerowania wielkości geometrycznych dla mechaników, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 2. Humienny Zb. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), WNT, Warszawa 2004. 3. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 2004. 4. Jezierski J.: Analiza tolerancji i niedokładności pomiarów w budowie maszyn, WNT, Warszawa 1994. 5. Jezierski J.: Analiza tolerancji i zamienności części maszyn, WNT, Warszawa 2006. 6. Paczyński P.: Metrologia techniczna – Przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003. 7. Praca zbiorowa: Poradnik metrologa warsztatowego, WNT, Warszawa 1973. 8. Ratajczyk E.: Laboratorium pomiarów wielkości geometrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1986. 9. Sadowski A., Miernik E., Sobol J.: Metrologia długości i kąta, WNT, Warszawa 1979.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W07\_02:**

Zna podstawowe metody i zasady wykonywania pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszynowych i oceny stanu ich powierzchni. Ma podstawową wiedzę dotyczącą doboru narzędzi i przyrządów pomiarowych. Ma wiedzę dotyczącą błędów pomiarowych i opracowywania wyników pomiarów wielkości geometrycznych.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_W07\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_02:**

Potrafi korzystać z układu tolerancji i pasowań zawartych w Polskich Normach. Stosuje zasady analizy i syntezy łańcuchów wymiarowych wykorzystywanych podczas projektowania elementów i zespołów maszynowych. Potrafi wykonać obliczenia związane ze statystyczną kontrolą jakości w produkcji wielkoseryjnej i masowej.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U01\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U08\_02:**

Potrafi opracować i interpretować uzyskane wyniki pomiarów mierzonych wielkości i formułować wnioski.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U08\_02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U09\_03:**

Potrafi zastosować poznane zasady do rozwiązywania typowych zadań z dziedziny metrologii w tym obliczać wymiary tolerowane, odchyłki i inne wielkości metrologiczne.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_U09\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K03\_01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za umiejętność i dokładność wykonywanych indywidualnie lub w zespole zadań inżynierskich polegających na pomiarach elementów maszynowych.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L9).

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M1A\_K03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**