**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia - laboratorium

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Grzegorz Michalak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MS1A\_18\_L

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

Laboratoria: liczba godzin według planu studiów - 15 h, przygotowanie do zajęć - 5 h; opracowanie wyników i napisanie sprawozdania - 10 h; razem - 30 h

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

Laboratoria - 15 h; razem - 15 h = 0,6 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Laboratoria: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem zajęć laboratoryjnych jest uzyskanie przez studenta podstawowych umiejętności praktycznych z obsługi przyrządów pomiarowych ogólnego przeznaczenia i wykorzystania ich do typowych zadań pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

L1 - Pomiary przyrządami suwmiarkowymi;
L2 - Pomiary przyrządami mikrometrycznymi,
L3 - Pomiary przyrządami czujnikowymi,
L4 - Pomiary kątów, stożków i pochyleń,
L5 - Pomiary długościomierzem poziomym Abbego,
L6 - Identyfikacja i pomiary gwintu przyrządami mikrometrycznymi i mikroskopem warsztatowym,
L7 - 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 Warszawskiej.

**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. Ratajczyk E.:Laboratorium pomiarów wielkości geometrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki
Warszawskiej, Warszawa 1986.
9. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, Wydanie wewnętrzne, Płock 2015.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

 Program studiów, w tym nowe specjalności dostosowane do potrzeb rynku pracy, przygotowany w ramach zadania 7 projektu NERW PW

## 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 - L7)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_02:**

Potrafi dokonać doboru parametrów współpracujących części ze względu na tolerancję ich wykonania i ustalić rodzaj pasowania według obowiązujących norm.

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L7)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U08\_02:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian i opracowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego (L1 - L7)

**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 - L7)

**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 - L7)

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**