**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia techniczna

**Koordynator przedmiotu:**

doc. dr inż. Jan Tomasik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MTCz

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich (27h):
a) Wykład: 13h,
b) Laboratorium: 12h,
c) Konsultacje: 2h,
2) Liczba godzin pracy własnej studenta (50h):
a) Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 15h,
b) Opracowanie sprawozdań: 15h,
c) Przygotowanie do egzaminu: 20h.

Razem 77h (3 ECTS).

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

1 punkt ECTS - liczba godzin bezpośrednich (27h):
a) Wykład: 13h,
b) Laboratorium: 12h,
c) Konsultacje: 2h,

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu ECTS - 42h w tym:
a) Laboratorium: 12h,
b) Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych: 15h,
c) Opracowanie sprawozdań: 15h,

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 13h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 12h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy metrologii, Pomiary i analiza wymiarowa, Miernictwo elektryczne i elektroniczne, Podstawy inżynierii fotonicznej. Wymagana znajomość podstaw projektowania urządzeń mechatroniki, podstaw technik wytwarzania oraz podstaw automatyki, robotyki i informatyki.

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Znajomość budowy, działania i własności metrologicznych urządzeń pomiarowych oraz procedur i technik pomiarowych, ukierunkowanych na pomiary i kontrolę wymiarową, w tym mikro- i makrogeometrię powierzchni przedmiotów stosowanych przemyśle maszynowym, precyzyjnym, motoryzacyjnym, lotniczym, aparaturowym i sprzętu gospodarstwa domowego. Umiejętność tworzenia aparaturowych systemów stosowanych w kontroli jakości procesów i wyrobów.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Analogowe przetworniki przemieszczeń i ich praktyczne zastosowanie. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe - wiadomości podstawowe. Techniki pomiarów wybranych wielkości geometrycznych (pomiary kątów, pomiary gwintów, pomiary elementów o złożonych kształtach). Pomiary za pomocą mikroskopów, długościomierzy i wysokościomierzy Pomiary mikro- i makrogeometrii powierzchni.
Laboratorium:
Pomiary struktury geometrycznej powierzchni za pomocą profilometrów. Pomiary odchyłek okrągłości metodami odniesieniowymi i bezodniesieniowymi. Pomiary średnic otworów przy użyciu długościomierzy. Pomiary kątów metodami bezpośrednimi i pośrednimi. Pomiary gwintów. Pomiary elementu złożonego na mikroskopie warsztatowym i współrzędnościowej maszynie pomiarowej

**Metody oceny:**

Wykład: Egzamin zaliczony po uzyskaniu 40% ustalonych punktów.
Laboratorium: Sprawdziany wstępne przed każdym ćwiczeniem. Zalicza ustalona liczba uzyskanych punktów za sprawdzian i za sprawozdanie z ćwiczenia.
Przedmiot zalicza suma ustalonych punktów za egzamin i laboratorium.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. W.Jakubiec, J.Malinowski: „Metrologia wielkości geometrycznych”. WNT. Warszawa, 2004.
2. E.Ratajczyk: „Współrzędnościowa technika pomiarowa”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa,2005.
3. J.Arendarski, J.Gliwa-Gliwiński, Z.Jabłoński, E.Ratajczyk, J.Tomasik, S.Żebrowska-Łucyk: „Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2003.
4. J.Arendarski: „Niepewność pomiarów”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2003.
5. M.Wieczorowski, A.Cellary, J.Chajda: Przewodnik po pomiarach nierówności powierzchni czyli o chropowatości i nie tylko”. Wyd. Zakład Metrologii i Systemów Pomiarowych. Politechnika Poznańska. Poznań, 2003.
6. S. Adamczak: „Pomiary geometryczne powierzchni”. WN-T, 2008.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MTCz\_Inst\_W01:**

Znajomość budowy, działania i własności metrologicznych urządzeń pomiarowych wielkości geometrycznych

Weryfikacja:

Egzamin i ocena z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MTCz\_Inst\_W02:**

Znajomość budowy przetworników pomiarowych wielkości geometrycznych stosowanych w urządzeniach mechatroniki

Weryfikacja:

Egzamin i ocena z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MTCz\_Inst\_U01:**

Opanowanie procedur i technik w zakresie realizacji pomiarów wielkości geometrycznych.

Weryfikacja:

Egzamin i ocena z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka MTCz\_Inst\_U02:**

Opanowanie podstawowych umiejętności w zakresie opracowania wyników pomiarów w szczególności wielkości geometrycznych

Weryfikacja:

Egzamin i ocena z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MTCz\_Inst\_K01:**

Potrafi współpracować w zespole

Weryfikacja:

Ocena z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR