**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy Pomiarów Współrzędnościowych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Marek Dobosz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Automatyka Robotyka i Informatyka Przemysłowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MTE

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich - 35 godz., w tym:
• wykład – 15 godz.
• ćwiczenia laboratorium - 15 godz.
• konsultacje – 5 godz.
2) Praca własna studenta – 50 godz., w tym:
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych -15 godz.
• zapoznanie się z literaturą - 10 godz.
• opracowanie sprawozdań -15 godz.
• przygotowanie do egzaminu - 10 godz.
Razem: 85 godz. (3 ECTS)

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

1,5 punktu ECTS – 35 godz., w tym:
• wykład – 15 godz.
• ćwiczenia w laboratorium – 15 godz.
• konsultacje – 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkt ECTS – 45 godz., w tym:
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych -15 godz.
• opracowanie sprawozdań -15 godz.
• ćwiczenia laboratorium - 15 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| 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:**

350

**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: Przetworniki i aparatura pomiarowa: Analogowe przetworniki przemieszczeń. Przetworniki przemieszczeń ze zliczaniem impulsów i kodowe. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe Roboty i centra pomiarowe. Techniki pomiarów wybranych wielkości geometrycznych: Pomiary za pomocą długościomierzy i wysokościomierzy. Pomiary mikrogeometrii powierzchni. Pomiary odchyłek kształtu.
Laboratorium: Pomiary struktury geometrycznej powierzchni za pomocą profilometrów. Pomiary odchyłek okrągłości, metodami bezodniesieniowymi - analiza sygnału cyfrowego przy różnej filtracji i powiększeniu. Pomiary średnic otworów przy użyciu długościomierzy. Wyznaczenie niedokładności pomiaru Pomiary precyzyjnego elementu metodą pojedynczych punktów w trybie manulanym i CNC na WMP, Pomiary elementu złożonego metodą skaningową. Wyznaczenie wynikowych wymiarów złożonego elementu maszynowego na podstawie pomiarów dokonanych na mikroskopie warsztatowym. Wyznaczenie wynikowych wymiarów złożonego elementu maszynowego na podstawie pomiarów dokonanych przy użyciu wysokościomierza.

**Metody oceny:**

Laboratorium: Sprawdziany wstępne przed każdym ćwiczeniem. Zalicza ustalona liczba uzyskanych punktów za sprawdzian i za sprawozdanie z ćwiczenia.

**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. Liubimov V., Oczoś K.: „Struktura geometryczna powierzchni”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów, 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

http://zmiij.mchtr.pw.edu.pl/przedmiot.php?class\_id=20&subj=4&page=5

**Uwagi:**

Brak uwag

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MTE\_W01:**

Znajomość budowy, działania i własności metrologicznych urządzeń pomiarowych wielkości geometrycznych

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W07, K\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MTE\_W02:**

Znajomość budowy przetowrników pomiarowych stosowanych w urządzeniach automatyki i robotyki

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11, K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MTE\_U01:**

Opanowanie procedur i technik w zakresie realizacji pomiarów wielkości geometrycznych.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z laboratorium, ocena pracy studenta podczas wykonywania zadań.

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka MTE\_U02:**

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

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z laboratorium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U05, K\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK, P6U\_U, I.P6S\_UO, I.P6S\_UU, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MTE\_K01:**

Potrafi współpracować w zespole

Weryfikacja:

Ocena wykonywanych zadań przez studenta w ramach laboratorium

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

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR