**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy pomiarów współrzędnościowych

**Koordynator przedmiotu:**

Prof. dr hab. inż. Marek Dobosz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

PPW

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich – 34, w tym:
• wykład 15 godz.,
• ćwiczenia laboratorium 15 godz,
• konsultacje -2 godz.
• egzamin – 2 godz.
2) Praca własna studenta - 43 godz., w tym:
• przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 5 godz,
• zapoznanie się z literaturą 10 godz.,
• opracowanie sprawozdań 10 godz.,
• przygotowanie do zaliczeń 10 godz.
• przygotowanie się do egzaminu -8 godz.
Razem 77 godz. – 3 punkty ECTS

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

1,5 punktu ECTS- Liczba godzin bezpośrednich – 34, w tym:
• wykład 15 godz.,
• ćwiczenia laboratorium 15 godz,
• konsultacje -2 godz.
• egzamin – 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu ECTS – 47 godz, w tym:
• opracowanie sprawozdań 10 godz.,
• przygotowanie do zaliczeń 10 godz.
• ćwiczenia laboratorium 15 godz,
• konsultacje -2 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 wyboru właściwej metody pomiarowej do rozwiązania problemu z zakresu metrologii wymiarowej.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Analogowe przetworniki przemieszczeń. Enkodery przyrostowe i kodowe, liniowe i kątowe.Interferometry laserowe. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe. Roboty i centra pomiarowe. Ramiona pomiarowe.Tomografia komputerowa. Metody i urządzenia do pomiarów odchyłek kształtu oraz mikrogeometrii powierzchni.
Laboratorium: Pomiary struktury geometrycznej powierzchni za pomocą profilometrów. Pomiary odchyłek okrągłości, metodami bezodniesieniowymi - analiza sygnału cyfrowego przy różnej filtracji i powiększeniu. 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.
Wykład egzamin testowy.

**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:**

https://ects.coi.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

Brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka PPW\_W01:**

Znajomość budowy, działania i własności metrologicznych urządzeń pomiarowych wielkości geometrycznych

Weryfikacja:

Zaliczenie egzaminu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11

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

**Charakterystyka PPW\_W02:**

Znajomość budowy przetworników pomiarowych wielkości geometrycznych stosowanych w urządzeniach mechatroniki

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka PPW\_U01:**

Opanowanie procedur i technik w zakresie realizacji pomiarów wielkości geometrycznych

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U13, K\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka PPW\_U02:**

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

Weryfikacja:

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U13

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka PPW\_K01:**

Potrafi współpracować w zespole

Weryfikacja:

Zaliczenie laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

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