**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia techniczna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. F. E. Uilhoorn

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIGA-MSP-1201

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

Godziny kontaktowe: 30, Obecność na wykładach: 15, Obecność na ćwiczeniach audytoryjnych: 15, Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10, Przygotowanie do kolokwium 10, Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych: 10.

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

1

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

brak

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu będzie uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu metod pomiarowych i przyrządów: omówienie roli metrologii w procesie poznania stanu rzeczywistego, poznanie podstawowych pojęć metrologicznych, systemu jednostek miar SI, podstawowych właściwości czujników i przyrządów pomiarowych, a także nabycie podstawowej wiedzy o czynnikach zakłócających pomiary oraz zdobycie umiejętności umożliwiających analizę błędów i niepewności pomiaru.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu
1 Omówienie podstawowych pojęć metrologicznych oraz systemu jednostek miar SI
2 System przekazywania jednostek miar, struktura administracji miar, wzorce
3 Aparatura pomiarowa, model matematyczny przyrządu pomiarowego, równanie przetwarzania
4 Podstawowe właściwości metrologiczne i użytkowe czujników oraz przyrządów pomiarowych, czynniki zakłócające pomiary
5 Klasyfikacja niepewności pomiaru i sposobów ich eliminacji
6 Niepewności systematyczne pomiarów bezpośrednich
7 Niepewności przypadkowe, ocena typu A oraz typu B
8 Niepewności przypadkowe w pomiarach bezpośrednich równej dokładności
9 Niepewności przypadkowe w pomiarach pośrednich równej dokładności, niepewność złożona
10 Obliczanie niepewności standardowej oraz rozszerzonej na odpowiednim poziomie ufności
11 Sposoby opracowywania wyników pomiaru i ich prezentacji
12 Kolokwium

Program ćwiczeń audytoryjnych
1 Wyniki pomiaru bezpośredniego i jego niepewność, klasa przyrządu, dobór zakresu przyrządu pomiarowego, liczbowy zapis wyniku pomiaru i jego niepewności, zasady
zaokrąglania wyniku pomiaru.
2 Obliczanie niepewności przypadkowych w pomiarach bezpośrednich równej dokładności
3 Obliczanie złożonej niepewności przypadkowej w pomiarach pośrednich równej dokładności dla wielkości wejściowych skorelowanych i nieskorelowanych
4 Przykłady obliczania niepewności standardowej i rozszerzonej metodą typu A oraz metodą typu B
5 Obliczanie budżetu niepewności na przykładzie stanowiska pomiarowego do sprawdzania gazomierzy
6 Kolokwium zaliczeniowe

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana = 0,6\*Ow+0,4OĆw

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. J. Obalski, Podstawy metrologii, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1970
2. J. Jaworski, R. Morawski, J. Olędzki: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992
3. J. Barzykowski, A. Domańska, M. Kujawińska, Współczesna metrologia wybrane zagadnienia WNT, Warszawa 2009
4. Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W05:**

Posiada podstawową wiedzę z zakresu metrologii, zna metody pomiarowe
Zna podstawowe właściwości metrologiczne i użytkowe przyrządów pomiarowych
Posiada podstawową wiedzę o dokładności i niepewności pomiarów

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U10:**

Potrafi obliczać niepewność wyniku pomiaru.
Potrafi opracować wynik pomiaru i go zaprezentować
Potrafi opracować budżet niepewności stanowiska pomiarowego

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**