**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Włodzimierz Choromański, prof. nzw., Wydział Transportu PW, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK601

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

50 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., studiowanie wskazanej literatury 17 godz., opracowanie wyników i wykonanie sprawozdań 10 godz., przygotowanie się do zaliczenia 11 godz., konsultacje 3 godz.

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

0,5 pkt. ECTS (12 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,0 pkt. ECTS (47 godzin, w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 9 godz., studiowanie wskazanej literatury 17 godz., opracowanie wyników i wykonanie sprawozdań 10 godz., przygotowanie się do zaliczenia 11 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 9h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

 Wiedza z zakresu podstaw metrologii

**Limit liczby studentów:**

12 studentów w grupie

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie przez studenta wiedzy praktycznej z zakresu pomiarów wartości wybranych wielkości fizycznych, budowy przyrządów pomiarowych, szacowania błędów, oraz poznanie różnych metod pomiarowych.
Poszerzenie wiedzy teoretycznej z dziedziny Metrologii poprzez umiejętność interpretacji uzyskanych wyników (zależności) oraz formułowania wniosków.

**Treści kształcenia:**

Ocena błędów wyników pomiarów. Pomiary wybranych wielkości geometrycznych. Sprawdzanie wybranych narzędzi pomiarowych. Pomiary kątów. Wyznaczanie charakterystyk liczbowych zmiennych losowych.

**Metody oceny:**

Ocena formująca: 3 kolokwia zawierające od 2 do 4 pytań; ocena podsumowująca: kolokwium poprawkowe zawierające od 2 do 4 pytań (obowiązkowe w przypadku braku zaliczenia przynajmniej jednego z kolokwiów cząstkowych).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

 Literatura podstawowa:
[1] Kisilowski J. I inni, Podstawy pomiarów wielkości stałych i zmiennych w czasie - Laboratorium, O.W. Politechnika Warszawska 1995
[2] Instrukcje do Ćwiczeń z Laboratorium Metrologii opracowane w SIMT (ZTKUT).

Literatura uzupełniająca:
[1] Zawistowski J. i inni, Ćwiczenia laboratoryjne z Metrologii O.W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
[2] Tomasik J. i inni, Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta. O.W. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003
[3] Malinowski J., Pomiary długości i kąta., WNT, Warszawa 1994
[4] Kisilowski J., Materiały pomocnicze z przedmiotu Metrologia dla studentów Wydziału Transportu. (na stronie Zakładu SIMT)

**Witryna www przedmiotu:**

www.simt.wt.pw.edu.pl/metrologia,43.html

**Uwagi:**

Przedmiot jest realizowany w semestrze zimowym lub letnim.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Ma wiedzę w zakresie metod pomiarowych, błędów pomiarów, sposobów szacowania błędów przypadkowych w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.

Weryfikacja:

 Ocena formująca: kolokwium zawierające 2 do 4 pytań z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50 % poprawnych odpowiedzi; ocena podsumowująca: kolokwium poprawkowe (w przypadku nie zaliczenia któregoś z kolokwiów cząstkowych).

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02

**Efekt W02:**

Ma wiedzę w zakresie narzędzi pomiarowych, ich budowy, stosowania oraz ich właściwości metrologicznych i użytkowych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych).

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02

**Efekt W03:**

Ma wiedzę dotyczaca cech technicznych i metrologicznych narzędzi pomiarowych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych).

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt W04:**

Ma wiedzę dotyczącą bezpośrednich i pośrednich pomiarów kątów wykonywanych przy pomocy narzędzi uniwersalnych i specjalnych

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych).

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02

**Efekt W05:**

Zna metody statystyczne oceny wyników pomiarów z zastosowaniem hipotez statystycznych

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych).

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W03, Tr1A\_W01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W01, T1A\_W07, InzA\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi stosować narzędzia pomiarowe dla różnych wielkości fizycznych i mechanicznych, określić oraz szacować błąd pomiaru.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych); Sprawozdanie z wykonaneg ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U07, T1A\_U08, T1A\_U11, InzA\_U01

**Efekt U02:**

Posiada umiejętność posługiwania się metodami statystycznymi.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych); Sprawozdanie z wykonaneg ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych); Sprawozdanie z wykonaneg ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01

**Efekt K02:**

Potrafi pracować w grupie.

Weryfikacja:

Ocena formująca: sprawdzian zawierający 2-4 pytania z zakresu merytorycznego ćwiczenia-wymagane uzyskanie 50% odpowiedzi; ocena podsumowujaca: sprawdzian poprawkowy zawierający 2-4 pytania (w przypadku nie zaliczenia któregoś ze sprawdzianów cząstkowych); Sprawozdanie z wykonaneg ćwiczenia.

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03