**Nazwa przedmiotu:**

Metrologia geodezyjna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż Tomasz Olszak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS212

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

godziny kontaktowe 20h, w tym:
obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych - 15h
konsultacje - 2h
wizyta w laboratoriach Głównego Urzędu Miar - 3h
praca własna studenta - 10 godzin, w tym:
zapoznanie ze wskazaną literaturą - 5h
opracowanie projektów domowych - 5h
RAZEM: 30 godzin, co odpowiada 1 punktowi ECTS

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

obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych - 15h
konsultacje - 2h
wizyta w laboratoriach Głównego Urzędu Miar - 3h
co odpowiada 0,7 punktu ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych - 15h
wizyta w laboratoriach Głównego Urzędu Miar - 3h
co odpowiada 0,6 punktu ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

podstawowa znajomość problematyki wzorcowania i znaczenia problemów metrologii we współczesnej geodezji
znajomość różnych technik pomiarowych wykorzystywanych w geodezji

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

W ramach przedmiotu prowadzonego w formie projektów studenci zaznajamiają się ze struktura legislacji metrologicznej i problematyką wzorcowania i testowania instrumentów geodezyjnych z uwzględnieniem standardów technicznych obowiązujących w gospodarce. Rozbudowują również pojęcie oceny dokładności pomiaru poprzez analizę niepewności pomiaru.

**Treści kształcenia:**

Cele i historia metrologii geodezyjnej. Metrologia prawna. Prawna struktura instytucjonalna w metrologii. Struktura wzorców i sposób komparacji i legalizacji instrumentów geodezyjnych.
Rola metrologii w geodezyjnych pomiarach inżynierskich - zagadnienie wzorcowania, komparacji i justowania instrumentów geodezyjnych. Wymogi dokładnościowe w zakresie wykonawstwa geodezyjnego.
Badanie instrumentów klasycznych (tachimetr, niwelator) wg procedur norm PN-ISO 17123.
Metrologia długości. Laserowe wzorce częstotliwości – pokaz i zastosowanie interferometru laserowego. Komparacja i badanie kodowych systemów niwelacyjnych.
Metrologia czasu: Analiza szeregu czasowego zegara rubidowego w porównaniu do cezowego wzorca częstotliwości narodowej skali czasu UTC. Porównanie wzorców czasu do (pomiędzy) rubidowego wzorca roboczego.
Elementy metrologii geodezyjnej w grawimetrii - niepewność pomiaru. Rachunek niepewności pomiarowej we współczesnej metrologii jako uzupełnienie klasycznej teorii błędów wykorzystywanej w geodezji Budżet błędów wyznaczenia absolutnej wartości przyspieszenia. Metody kalibracji grawimetrów absolutnych, względnych i pływowych.
Wizyta w laboratoriach Głównego Urzędu Miar. Rola metrologii w szeroko pojętej gospodarce i przemyśle.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa jest uzyskiwana na podstawie wykonanych projektów i uczestnictwa w zajęciach o charakterze laboratoryjnym. Przewidziana jest ustna forma zaliczenia związana z prezentacją wyników uzyskanych w poszczególnych projektach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii (tłum. J. Dudziewicz) GUM Warszawa 1996 ), GUM Warszawa Warszawa, 1996
Guide to Guide to the Expression Expression of Uncertainty Uncertainty in Measurement Measurement, II międzynarodowe wyd., ISO, 1995,
Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa 2004
Barzykowski J.: Współczesna metrologia – zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa 2007
SI Brochure: The International System of Units (SI) [8th edition, 2006; updated in 2014] - dostępne na stronach BIPM (http://www.bipm.org/en/publications/si-brochure/download.html)
Praca zbiorowa: Niepewność pomiarów w teorii i praktyce. Wydawnictwo Głównego Urzędu Miar (http://www.gum.gov.pl/pl/publikacje-gum/niepewnosc-pomiarow-w-teorii-i-praktyce/)
Akty prawne związane z metrologią - http://bip.gum.gov.pl/pl/bip/akty\_prawne

**Witryna www przedmiotu:**

www.zaoczni.jimdo.com

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt :**

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U03

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt :**

Weryfikacja:

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

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K03