**Nazwa przedmiotu:**

Systemy monitorowania przemieszczeń

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Karsznia

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geoinformatyka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1060-GI000-ISP-6022

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 15 godziny, w tym: a) udział w wykładach - 15 godzin, b) udział w konsultacjach - 2 godziny. 2. Praca własna studenta - 10 godzin, w tym: a) zapoznanie się z literaturą - 10 godzin, Razem 27 godzin = 1,1 ECTS

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

0,7 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 17 godziny, w tym: a) udział w wykładach - 15 godzin, b) udział w konsultacjach - 2 godziny

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0 punktów ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z instrumentoznawstwa geodezyjnego oraz obliczeń geodezyjnych. Znajomość obsługi instrumentów geodezyjnych, w szczególności tachimetru zrobotyzowanego i odbiornika GNSS oraz elementarna wiedza z zakresu systemów łączności przewodowej i bezprzewodowej. Podstawowa znajomość aplikacji mobilnych, systemów sterowania i transmisji danych z instrumentów. Podstawowa wiedza z zakresu pomiarów przemieszczeń i deformacji.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu przybliżyć studentom zagadnienia dotyczące projektowania i wykorzystania systemów pomiarowych w monitorowaniu przemieszczeń obiektów inżynierskich. Umożliwi on zapoznanie się z zasadami działania tachimetrów zrobotyzowanych oraz technologii pomiaru laserowego (z użyciem pryzmatów oraz bezreflektorowo). Studenci zapoznają się również z metodyką opracowania danych w systemach monitoringu, wykorzystania metod geostatystycznych oraz sztucznej inteligencji w systemach zarządzania ryzykiem. Przedstawione zostaną liczne przykłady praktyczne z różnych instalacji w Polsce i za granicą.

**Treści kształcenia:**

W ramach przedmiotu omówione zostaną zasady projektowania geodezyjnych i geotechnicznych systemów pomiarowych. Wyjaśnione zostaną pojęcia systemów kontrolno-pomiarowych, pomiarów automatycznych oraz monitoringu. Przybliżone zostaną technologiczne i fizykalne aspekty wykonywania pomiarów zrobotyzowanych, jak również metody badania dokładności instrumentów geodezyjnych. Przedstawione zostaną zasady opracowania danych z monitoringu ze szczególnym uwzględnieniem aspektów geostatystycznych oraz wykorzystania metod sztucznej inteligencji. Zaprezentowane zostaną konkretne rozwiązania systemowe z kraju i ze świata. Oprócz instrumentarium geodezyjnego, zaprezentowana zostanie także funkcjonalność czujników fizykalnych. Szczególne miejsce poświęcone zostanie tzw. fotomonitoringowi wykorzystującemu nowoczesne kamery, technologie obliczeniowe oraz metody przetwarzania danych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie kolokwium wykładowego.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Materiały branżowe z Polski, Włoch i Szwajcarii (udostępniane przez prowadzącego)
2. Opis systemów monitoringu deformacji Leica GeoMos, Delta Link firmy Topcon, 4D Control firmy Trimble, VDV i innych.
3. Podstawy Projektowania Geodezyjnych Systemów Pomiarowych Woźniak M. Warszawa 2010 - podręcznik wersja internetowa
4. Podręcznik użytkownika programu Surfer
5. Podręcznik użytkownika programu ISATIS
6. Bezdotykowe metody obserwacji i pomiarów obiektów budowlanych - Kompleksowe zarządzania jakością w budownictwie - Wydawnictwa Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_W1:**

Zna zasady konstruowania systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Ocena w trakcie pracy studenta

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_W2:**

Ma podstawową wiedzę systemów łączności przewodowej i bezprzewodowej do budowy instrumentów i systemów pomiarowych

Weryfikacja:

Ocena w trakcie montażu systemu pomiarowego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_W3:**

Zna metody i technologie prowadzenia precyzyjnych pomiarów inżynierskich w tym monitorowania przemieszczeń

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil praktyczny - umiejętności

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_U1:**

Potrafi zaprojektować system pomiarowy do realizacji zawansowanych technologicznie zadań pomiarowych

Weryfikacja:

Na podstawie realizacji zadania praktycznego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_U2:**

Potrafi konfigurować zestaw pomiarowy w zakresie instrumentów oraz systemu łączności dla wybranych zadań pomiarowych

Weryfikacja:

Realizacja zadania praktycznego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_U3:**

Potrafi obsługiwać podstawowe jednostki pomiarowe w ramach wewnętrznych systemów sterowania pomiarem oraz sprawdzać ich parametry dokładnościowe

Weryfikacja:

Realizacja zadania praktycznego

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil praktyczny - kompetencje społeczne

**Charakterystyka GI.ISP-6022\_K1:**

Potrafi pracować w zespole i współpracować z przedstawicielami innych branż. Ma świadomość odpowiedzialności za przekazane wyniki pomiarów geodezyjnych i ich znaczenia

Weryfikacja:

Ocena pracy w zespole

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**