**Nazwa przedmiotu:**

Systemy pomiarowe w monitorowaniu przemieszczeń /E

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż.Marek Woźniak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Przygotowanie do zawodu geodety na poziomie inżynierskim.
Znajomość podstawowej obsługi instrumentów geodezyjnych oraz techniki komputerowej.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie się z projektowaniem systemu do monitorowania przemieszczeń obiektów inżynierskich w zakresie geometrii. Poznanie systemów pomiarowych zawartych w instrumentach geodezyjnych, systemów łączności i pracy on\_line. Tworzenie systemów przetwarzania i dystrybucji danych przetworzonych.

**Treści kształcenia:**

Wykład
Obiekty podlegające pomiarom kontrolnym w wyniku działania przepisów prawnych oraz wymagań branżowych. Warunki prawne realizacji pomiarów kontrolnych: Prawo budowlane, Prawo Wodne oraz odpowiednie Rozporządzenia Ministrów i wytyczne resortowe.
Budowle wodne, maszty, mosty i wiadukty obiekty hydrotechniczne, zapory i zbiorniki, budowle i konstrukcje mogące stanowić zagrożenia życia.
Systemy pomiarowe (pomiarów względnych) działające na obiektach kontrolowanych. Ich budowa, zasady działania i funkcje w systemie. Instrumenty uniwersalne jako potencjalne elementy składowe systemów hybrydowych. Ultradźwiękowe systemy pomiarowe.
Geodezyjne instrumenty nadające się do włączenia w system pomiarowy o możliwościach automatyzacji funkcjonowania – budowa, systemy łączności, funkcje pomiarowe, urządzenia wspomagające.
Systemy pomiarowe: Servo\_TC, GeoRobot , TC-calc, GeoSurvey i inne jako systemy samodzielne do wykonywania prac pomiarowych.
System GeoSurvey – budowa, funkcje oraz możliwości prowadzenia pomiarów monitorujących, równoczesne sterowanie działaniem wielu instrumentów pomiarowych.
Zasady budowy systemów zintegrowanych do prowadzenia automatycznych procesów pomiarowych. Systemy łączności i sposobów sterowania pracą instrumentów pomiarowych oraz wspomagających.
Techniki opracowywania i prezentacji wyników pomiarów monitorujących w zautomatyzowanych systemach kontrolno-pomiarowych.

Zajęcia projektowe
1.Przeprowadzenie pomiarów monitorujących przy użyciu tachimetru zmotoryzowanego nadzorowanego komputerem polowym w warunkach terenowych i laboratoryjnych dla wybranego zadania,
2.Przeprowadzenie pomiarów bezreflektorowych do badania geometrii fragmentu obiektu budowlanego, realizowane w trybie automatycznym i półautomatycznym,
3.zapoznanie się z urządzeniami do pomiarów względnych: libelą elektroniczną, pochyłomierzem, szczelinomierzem, inklinometrem oraz typowymi czujnikami elektronicznymi stanu atmosfery,
4.opracowanie własnego projektu koncepcyjnego systemu monitorującego zachowanie się dla wybranego zadania dla określonego obiektu inżynierskiego.

**Metody oceny:**

Wykazanie się umiejętnością w zakresie obsługi instrumentów geodezyjnych oraz urządzeń pomocniczych do budowy systemów pomiarowych. Opracowanie projektu systemu monitorowania przemieszczeń dla wybranego obiektu i jego obrona.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1„Bezdotykowe metody obserwacji i pomiarów obiektów budowlanych”, Instrukcja ITB 443/2009.
2 Woźniak M. „Automatyczny system pomiaru i analizy kształtu statycznych i dynamicznych obiektów inżynierskich” - „Nowe metody pomiarów geodezyjnych i fotogrametrycznych” - Zeszyt Specjalny nr 3/4 1996/1997 Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej
3Prószyński W., Woźniak M. „Geodezyjny monitoring przemieszczeń obudowy wykopu i obiektów sąsiadujących” KNT – Doświadczenia i wnioski z katastrofy budowlanej przy ul.Puławskiej w Warszawie, Warszawa, wrzesień 1998r
4Woźniak M., Prószyński W., Wojciechowski J., Jastrzębski S.) Badanie dynamicznych zmian kształtu obiektów hydrotechnicznych na przykładzie zbiornika górnego elektrowni szczytowo-pompowej Żarnowiec – Przegląd Geodezyjny 11/2001
5 Woźniak M Geodetic measurement systems in monitoring of displacements - Reports on Geodesy – Politechnika Warszawska, Instytut Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej - No. 3 (74) 2005
6Woźniak M Investigation of using Total-station with ATR system in monitoring of displacements Reports on Geodesy – Politechnika Warszawska, Instytut Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej - No. 3 (76) 2006
7Wójtowicz J. „Metody transmisji bezprzewodowej na placu budowy” Instrukcja ITB 443/2009
8Jóźwik M., Jaśkowski W. „Laserowo-komputerowy system ciągłych pomiarów przemieszczeń pionowych i poziomych wybranych punktów konstrukcji mostów” VI KNT „Problemy automatyzacji w geodezji inżynieryjnej” Warszawa 2003

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe