**Nazwa przedmiotu:**

Systemy pomiarowe w monitorowaniu przemieszczeń

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Marek Woźniak, prof PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NMS300

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykłady - 16 godz
Ćwiczenia projektowe 16 godz.
Przygotowanie do ćwiczeń projektowych 5 godz.
Zapoznanie się z literaturą 5 godz.
Opracowanie projektów 10 godz.
Przygotowanie do egzaminu 10 godz.

Razem 62 godz.

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

Obecność na wykładach 16 godz.
Obecność na ćwiczeniach projektowych 16 godz.

Razem 32 godz. co odpowiada 2 punkty ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Obecność na ćwiczeniach projektowych 16 godz.
Przygotowanie do ćwiczeń 4 godz.
Opracowanie projektów 20 godz.

Razem 20 godz. 1 pkt ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z instrumentoznawstwa oraz elementy fizyki atmosfery.
Znajomość obsługi tachimetru zmotoryzowanego oraz elementarna wiedza z zakresu systemów łączności przewodowej i bezprzewodowej.
Umiejętność posługiwania się instrumentami geodezyjnymi i protokołami transmisji danych z tych instrumentów.
Znajomość obsługi komputerów przenośnych i obsługi złącza szeregowego.
Podstawowa wiedza z zakresu pomiarów przemieszczeń i deformacji.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma na celu przybliżyć zagadnienia dotyczące projektowania i wykorzystania systemów pomiarowych w monitorowaniu obiektów inżynierskich. Zapoznanie się z wewnętrznymi systemami tachimetrów zmotoryzowanych, poznanie systemów łączności instrumentów z komputerem sterującym, zapoznanie się z urządzeniami do pomiarów względnych, zapoznaje się z urządzeniami wspomagającymi proces pomiaru.

**Treści kształcenia:**

Monitorowanie przemieszczeń wymaga stosowania nowych technik i technologii pomiarowych.
W ramach przedmiotu omówione są zasady projektowania geodezyjnych i geotechnicznych systemów pomiarowych.
Prowadzone zajęcia projektowe pozwalają studentowi na zdobycie umiejętności projektowania elementarnych zestawów do prowadzenia pomiarów monitorujących przemieszczenia budowli i konstrukcji, zapoznanie się z systemami pomiarowymi do oceny względnych przemieszczeń w obrębie obiektu.
Student zapoznaje się z systemami pomiarowymi w tachimetrach zmotoryzowanych, stacjach hybrydowych (SmartStation) oraz pomiarami inklinometrycznymi SisGeo.
Wykonywane są obserwacje monitorujące z wykorzystaniem wewnętrznych systemów monitorujących tachimetrów Leica oraz Topcon.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu: Egzamin.
Zaliczenie ćwiczeń proj. :obowiązek uczestnictwa w zajęciach; dopuszczalne są 3 nieobecności usprawiedliwione. Obowiązek usprawiedliwienia nieobecności w terminie np. 1 tygodnia po nieobecności na zajęciach. Odrabiania zaległych zajęć odbywa się indywidualnie w uzgodnieniu z prowadzącym.
Tryb i terminarz zaliczeń:
• Wykład - egzamin – pisemny lub ustny w terminie ustalonym przez dziekanat w Harmonogramie Sesji.
• ćwiczenia proj.. zaliczone na podstawie zaliczenia operatów z wykonanych poszczególnych prac pomiarowych w terminie – ostatnie zajęcia w semestrze

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Podstawy Projektowania Geodezyjnych Systemów Pomiarowych Warszawa 2010 - podręcznik wersja internetowa
2. Opis systemu Leica GeoMos
3. Opis systemu Smartec
4. System SisGeo - MultiLogger
5. Bezdotykowe metody obserwacji i pomiarów obiektów budowlanych -
Kompleksowe zarządzania jakością w budownictwie - Wydawnictwa Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NMS300\_W1:**

zna zasady konstruowania systemów pomiarowych.

Weryfikacja:

Ocena w trakcie pracy studenta

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W09, T2A\_W11, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07

**Efekt GK.NMS300\_W2:**

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

Weryfikacja:

Ocena w trakcie montażu systemu pomiarowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11, K\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09, T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W06, T2A\_W07, T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt GK.NMS300\_W3:**

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

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W03, T2A\_W04, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W10, T2A\_W08, T2A\_W09

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NMS300\_U1:**

Potrafi zaprojektować system pomiarowy do realizacji zawansowanych technologicznie zadań pomiarowych

Weryfikacja:

Na podstawie realizacji zadania praktycznego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U12, T2A\_U16, T2A\_U18, T2A\_U15

**Efekt GK.NMS300\_U2:**

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

Weryfikacja:

Realizacja zadania praktycznego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U05, K\_U07, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U16, T2A\_U15, T2A\_U05, T2A\_U12, T2A\_U17, T2A\_U18

**Efekt GK.NMS300\_U3:**

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

Weryfikacja:

Realizacja zadania praktycznego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11, K\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U09, T2A\_U10, T2A\_U11, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11, T2A\_U12

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NMS300\_K1:**

potrafi pracować w zespole i współpracować z przedstawicielami innych branż

Weryfikacja:

Praca w zespole terenowym

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K02

**Efekt GK.NMS300\_K2:**

Ma świadomość odpowiedzialności za przekazane wyniki pomiarów geodezyjnych i ich znaczenia

Weryfikacja:

Ocena pracy w zespole

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K05