**Nazwa przedmiotu:**

Monitoring przemieszczeń obiektów zagrożonych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mieczysław Kwaśniak, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

GK.SIOB631

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 50 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 3 godziny,
d) uczestnictwo na egzaminie - 2 godziny,
2) Praca własna studenta - 50 godzin, w tym:
a) samodzielne studiowanie tematyki zajęć - 10 godzin,
b) przygotowanie do zajęć - 10 godzin,
c) sporządzenie sprawozdań z wykonania ćwiczeń - 18 godzin,
d) przygotowanie do sprawdzianów - 12 godzin.
RAZEM: 100 godzin - 4 punkty ECTS.

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

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 15 godzin
b) uczestnictwo w ćwiczeniach - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 3 godziny,
d) uczestnictwo na egzaminie - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 punkty ECTS - 50 godzin pracy studenta, w tym:
a) uczestnictwo w zajęciach projektowych - 30 godzin,
b) praca własna nad opracowaniem trzech projektów - 15 godzin,
c) praca własna nad sporządzeniem sprawozdań z wykonania projektów - 5 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 30h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu geodezji i rachunku wyrównawczego na poziomie średnio zaawansowanym.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Poznanie specyfiki pomiarów przemieszczeń ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki obiektów zagrożonych.
Nabycie wiedzy na temat różnych metod pomiarowych stosowanych do badania przemieszczeń różnych obiektów inżynierskich (w tym zagrożonych).
Nabycie wiedzy dotyczącej możliwych metod opracowania wyników pomiarów przemieszczeń.
Poznanie sposobów interpretacji uzyskanych przemieszczeń z geodezyjnego punktu widzenia.

**Treści kształcenia:**

Podstawowe pojęcia i definicje: przemieszczenie, odkształcenie, układ odniesienia - zewnętrzny i własny, sieć kontrolna do badania przemieszczeń, identyfikacja układu odniesienia, obliczanie przemieszczeń. Przyczyny powstawania przemieszczeń i odkształceń. Specyfika geodezyjnych pomiarów przemieszczeń. Monitorowanie przemieszczeń obiektów zagrożonych. Wyznaczanie przemieszczeń pionowych metodą niwelacji precyzyjnej. Wyznaczanie przemieszczeń poziomych: sieć trygonometryczna niepełna, sieć trygonometryczna pełna, sieć kątowo-liniowa, metoda stałej prostej. Zastosowanie technik GPS do badania przemieszczeń. Opracowanie wyników pomiaru bezwzględnych przemieszczeń pionowych wyznaczonych metodą niwelacji precyzyjnej. Wyznaczenie bezwzględnych przemieszczeń poziomych przy użyciu sieci kątowo- liniowej. Wyznaczanie przemieszczeń poziomych przy użyciu sieci trygonometrycznej niepełnej.Geodezyjna interpretacja wyników pomiarów przemieszczeń. Metody pomiaru przemieszczeń względnych. Automatyzacja pomiarów przemieszczeń.

**Metody oceny:**

Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest: uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań oraz sprawdzianów
Do zaliczenia wykładu wymagane jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu.
Ocenę łączną stanowi średnia arytmetyczna z zaliczenia wykładu oraz zaliczenia ćwiczeń.
Nieusprawiedliwiona nieobecność na więcej niż 2 zajęcia oznacza niezaliczenie przedmiotu.
Student nieobecny na zajęciach ma obowiązek zgłosić się do prowadzącego (mail, osobiście) celem uzgodnienia zakresu i sposobu nadrobienia zaległości.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Prószyński W., Kwaśniak M. (2015) Podstawy geodezyjnego wyznaczania przemieszczeń. Pojęcia i elementy metodyki. , Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa;
2. Bryś H., Przewłocki S. (1998) Geodezyjne metody pomiarów przemieszczeń budowli, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa;
3. Lazzarini T. i inni (1977) Geodezyjne pomiary przemieszczeń budowli i ich otoczenia, Wydawnictwo PPWK, Warszawa.
4. Skórczyński A. (1985) Rachunek wyrównawczy, Wydawnictwo PPWK, Warszawa.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIOB631\_W01:**

Posiada wiedzę z zakresu projektowania sieci kontrolnych do badania przemieszczeń.

Weryfikacja:

egzamin oraz zaliczenie projektu pomiarowo-obliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GK.SIOB631\_W02:**

Posiada podstawową wiedzę na temat specyfiki warunków w jakich pomiary przemieszczeń na obiektach zagrożonych są realizowane.

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GK.SIOB631\_W03:**

Nabywa wiedzę z zakresu metodologii pomiarów geodezyjnych stosowanych w badaniach przemieszczeń.

Weryfikacja:

egzamin oraz zaliczenie realizowanych projektów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GK.SIOB631\_W04:**

Zna podstawowe metody opracowania wyników pomiarów przemieszczeń.

Weryfikacja:

egzamin oraz zaliczenie realizowanych projektów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W06, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIOB631\_U01:**

Umie zaprojektować sieć kontrolną do badania przemieszczeń i stosownie do założonej dokładności wyznaczeń dobrać odpowiednie narzędzia pomiarowe.

Weryfikacja:

ocena realizacji projektu pomiarowo-obliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.SIOB631\_U02:**

Potrafi zrealizować w terenie pomiar kontrolny mający na celu wyznaczenie przemieszczeń na obiektach zagrożonych.

Weryfikacja:

ocena realizacji projektu pomiarowo-obliczeniowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U10, K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.SIOB631\_U03:**

Potrafi opracować wyniki pomiaru przy użyciu podstawowych metod obliczania przemieszczeń.

Weryfikacja:

egzamin oraz ocena realizowanych projektów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt GK.SIOB631\_U04:**

Potrafi dokonać interpretacji geodezyjnej uzyskanych przemieszczeń.

Weryfikacja:

egzamin oraz ocena realizowanych projektów.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U03, T1A\_U04

**Efekt GK.SIOB631\_U05:**

Potrafi współpracować i pracować w zespole.

Weryfikacja:

ocena realizacji projektu zespołowego.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SIOB631\_K01:**

ma świadomość ważności uzyskiwanych wyników i rozumie związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje, szczególnie w sytuacji zagrożenia.

Weryfikacja:

ocena na podstawie aktywności na ćwiczeniach oraz pytania na egzaminie.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05

**Efekt GK.SIOB631\_K02:**

ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Weryfikacja:

ocena na podstawie aktywności na ćwiczeniach oraz pytania na egzaminie.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K05