**Nazwa przedmiotu:**

Geodezyjne pomiary szczegółowe

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Alicja Sadowska / adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SIK416

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 65 godzin, w tym:
a) uczestnictwo wykładach - 30 godzin,
b) uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 5 godzin.
2) Praca własna studenta - 65 godzin, w tym:
a) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 10 godzin,
b) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 10 godzin,
c) opracowanie projektów - 20 godzin,
d) przygotowanie do sprawdzianów - 10 godzin,
e) przygotowanie do egzaminu - 15 godzin.
RAZEM: 130 godzin - 5punktów ECTS

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

2,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 65 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w wykładach - 30 godzin,
b) uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych - 30 godzin,
c) udział w konsultacjach - 5 godzin.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3 punkty ECTS - 75 godzin, w tym:
a) uczestnictwo w ćwiczeniach projektowych - 30 godzin,
b) udział w konsultacjach - 5 godzin,
c) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 10 godzin,
d) opracowanie projektów - 20 godzin,

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy geodezji, rachunek wyrównawczy, podstawy grafiki inżynierskiej

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z metodami niwelacji trygonometrycznej.
Zapoznanie z budową i działaniem tachimetrów elektronicznych. Obsługa instrumentów elektronicznych w zakresie pomiaru, rejestracji i przetwarzania wyników pomiarów.
Poznanie przez studentów nowoczesnych technologii pomiarów sytuacyjno-wysokościowych oraz sposobów zakładania osnów pomiarowych.
Organizacja i wykonywanie pomiarów szczegółowych na terenach o różnym pokryciu i użytkowaniu.
Sporządzanie wielkoskalowej mapy numerycznej.
Umiejętność oceny dokładności wykonywanych pomiarów.

**Treści kształcenia:**

WYKŁADY:
Niwelacja trygonometryczna w pomiarach szczegółowych. Wyznaczanie różnicy wysokości na podstawie długości skośnej i poziomej dla obserwacji jednostronnych z uwzględnieniem wpływu zakrzywienia powierzchni Ziemi i refrakcji. Wyznaczanie różnicy wysokości na podstawie obserwacji dwustronnych i synchronicznych. Analiza dokładności różnicy wysokości wyznaczonej metodą niwelacji trygonometrycznej. Sposoby wyznaczania współczynnika refrakcji. Sposoby wyznaczania wysokości niedostępnego punktu. Zastosowanie niwelacji trygonometrycznej do pomiarów osnów wysokościowych. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną i opracowanie map wielkoskalowych. Zasady opracowania map wielkoskalowych, ze szczególnym uwzględnieniem aktualizacji mapy zasadniczej na podstawie pomiaru metodą tachimetryczną. Organizacja pomiaru tachimetrycznego. Zasady generalizacji szczegółów i rzeźby terenu przy pomiarze. Klasyczna i nowoczesna osnowa pomiarowa (ciągi tachimetryczne, osnowa blokowa, swobodne stanowiska tachimetryczne). Tachimetry (rys historyczny). Tachimetry elektroniczne (budowa, rektyfikacja i zasada pomiaru tachimetrami elektronicznymi). Systemy pomiarowo-odczytowe kierunku w teodolitach elektronicznych - repetytorium. Wzory na odległość poziomą i różnicę wysokości. Funkcje standardowe i programy specjalne tachimetrów elektronicznych. Analiza dokładności pomiarów tachimetrycznych. Technologie pomiaru sytuacyjno-wysokościowego oparte na kodowaniu w terenie. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą GNSS w trybie RTK.
ĆWICZENIA PROJEKTOWE:
Wyznaczenie wysokości metodą niwelacji trygonometrycznej na podstawie długości skośnej i poziomej dla celowych jednostronnych (z uwzględnieniem wpływu krzywizny Ziemi i refrakcji) i dwustronnych synchronicznych. Analiza dokładności wyznaczenia różnicy wysokości metodą niwelacji trygonometrycznej. Przygotowanie obserwacji do wyrównania sieci niwelacji trygonometrycznej. Wyznaczenie wysokości niedostępnego punktu. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną. Tachimetry elektroniczne; funkcje pomiarowe i procedury obliczeniowe, zakładanie swobodnych stanowisk tachimetrycznych, pomiary sytuacyjno-wysokościowe oparte na kodowaniu terenowym, komputerowe przetwarzanie danych pomiarowych. Analiza dokładności pomiarów tachimetrycznych. Opracowanie mapy sytuacyjno-wysokościowej na podstawie pomiarów tachimetrycznych (wielkoskalowej mapy numerycznej programem geo4ce).

**Metody oceny:**

Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa (w ciągu semestru student może mieć co najwyżej 2 usprawiedliwione nieobecności).
Indywidualna ocena poprawności wykonywanych pomiarów.
Zaliczenie 5 projektów.
Pozytywne oceny z dwóch kolokwiów obejmujących treść ćwiczeń.
Ocena z egzaminu obejmującego treści wykładu semestru czwartego.
Ocena z przedmiotu – średnia arytmetyczna zaliczenia ćwiczeń i wykładów w sem. 4.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. R. Malarski: Geodezyjne pomiary szczegółowe. Klasyczne metody pomiarowe sieci geodezyjnych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2021 r.
2. J. Beluch i współautorzy: Ćwiczenia z geodezji II, Wyd. AGH, Kraków 2008 r.
3. A. Jagielski: Geodezja II, Wyd. „P.W.Stabil”, Kraków 2003 r.
4. A. Skórczyński: Niwelacja trygonometryczna w pomiarach szczegółowych, WPW, 1998r.
5. A. Płatek: Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne i tachimetry elktroniczne, cz. I i II;
6. A. Skórczyński i współautorzy: Przewodnik do ćwiczeń polowych z geodezji II, WPW, 1997r.
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, Dz.U. nr 263 z dn. 7 grudnia 2011 r., poz. 1572;
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z 2020 r., poz. 1429);
9. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dn. 23 lipca 2021 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. z dn. 30 lipca 2021 r., poz. 1385)
10. Instrukcja techniczna K 1. Mapa zasadnicza. Wydanie III, Warszawa 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SIK416\_W01:**

Rozumie rolę globalnych i lokalnych układów współrzędnych w pomiarach szczegółowych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości.
Rozumie przekrój normalny i zasady redukcji obserwacji do Układu 2000

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07, K\_W08, K\_W09

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

**Efekt GK.SIK416\_W02:**

Zna zasady przeprowadzenia wstępnych analiz dokładnościowych oraz opracowania obserwacji geodezyjnych w lokalnych i państwowych układach współrzędnych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości z zakresu opracowania obserwacji tachimetrycznych w układach lokalnych i Układzie 2000

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W09

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

**Efekt GK.SIK416\_W03:**

Zna nowoczesne technologie pomiarów sytuacyjno-wysokościowych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt GK.SIK416\_W04:**

Zna zasady opracowania map wielkoskalowych w różnych systemach numerycznych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości z zakresu wykładu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07

**Efekt GK.SIK416\_W05:**

Zna zasady zakładania i projektowania klasycznych i nowoczesnych osnów pomiarowych

Weryfikacja:

Sprawdzenie wiadomości

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SIK416\_U02:**

Potrafi opracować wykonane pomiary, wprowadzać odpowiednie poprawki oraz redukcje geometryczne i odwzorowawcze oraz ocenić ich dokładność

Weryfikacja:

Opracowanie obserwacji w sieciach niwelacji trygonometrycznej oraz pomiarów tachimetrycznych w układach lokalnych i Układzie 2000 w ramach ćwiczeń podlegających zaliczeniu. Zaliczenie sprawdzianów z obliczeń w niwelacji trygonometrycznej i z obliczeń tachimetrycznych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U17

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

**Efekt GK.SIK416\_U03:**

Potrafi wykonywać pomiary sytuacyjno-wysokościowe z wykorzystaniem nowoczesnych technologii pomiarowych

Weryfikacja:

Wykonanie pomiaru tachimetrycznego metodą obiektową ze stanowisk swobodnych - poprawne wykonanie projektu i indywidualna ocena zdobytych umiejętności.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U08, K\_U10, K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U14

**Efekt GK.SIK416\_U04:**

Umie wykonywać mapy wielkoskalowe z wykorzystaniem wybranego systemu informatycznego

Weryfikacja:

Ocena indywidualna opracowania mapy wielkoskalowej w systemie geo4ce

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U17, K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.SIK416\_U01:**

Potrafi wykonywać precyzyjne pomiary kątów pionowych

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia pomiarowego z zakresu wyznaczania wysokości niedostępnego punktu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U08, K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SIK416\_K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz starannego wykonywania powierzonych zadań

Weryfikacja:

Ocena poprawności, staranności i terminowości wykonania ćwiczeń terenowych i prac kontrolnych

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K05

**Efekt GK.SIK416\_K02:**

Potrafi pracować w grupie

Weryfikacja:

Ocena współdziałania studenta z innymi członkami zespołu w trakcie realizacji ćwiczeń instrumentalnych.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04