**Nazwa przedmiotu:**

Geodezyjne pomiary szczegółowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Alicja Sadowska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.NIK413

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) godziny kontaktowe 29h, w tym:
 - obecność na wykładach - 8h,
 - obecność na ćwiczeniach projektowych - 16h,
 - konsultacje - 5h,
2) przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 10h,
3) zapoznanie się ze wskazaną literaturą - 5h,
4) opracowanie projektów - 20h,
5) przygotowanie do sprawdzianów z ćwiczeń projektowych - 10h,
6) przygotowanie do sprawdzianów z wykładów - 10h;
Razem nakład pracy studenta 84h = 3p. ECTS

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

- obecność na wykładach - 8h,
- obecność na ćwiczeniach projektowych - 16h,
- konsultacje - 5h,
Razem: 8 + 16 + 5 = 29h, co odpowiada 1 punktowi ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

- obecność na ćwiczeniach projektowych - 16h,
- udział w konsultacjach konsultacje - 5h,
- przygotowanie do ćwiczeń projektowych - 10h,
- opracowanie projektów - 20h,
Razem: 16 + 5 + 10 + 20 = 51h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Podstawy geodezji, rachunek wyrównawczy, podstawy grafiki inżynierskiej

**Limit liczby studentów:**

15

**Cel przedmiotu:**

Poznanie przez studentów:
- budowy i działania tachimetrów elektronicznych,
- metody niwelacji trygonometrycznej wyznaczania różnicy wysokości punktów,
- nowoczesnych technologii pomiarów sytuacyjno-wysokościowych i opracowania numerycznego map wielkoskalowych,
- sposobów zakładania klasycznych i nowoczesnych osnów pomiarowych;

**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 pomiaru osnów wysokościowych.
Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną i opracowanie map wielkoskalowych.
Organizacja pomiaru tachimetrycznego. Zasady generalizacji szczegółów i rzeźby terenu przy pomiarze. Klasyczna i nowoczesna osnowa pomiarowa (ciągi tachimetryczne, osnowa blokowa, swobodne stanowiska tachimetryczne). Tachimetry elektroniczne (budowa, rektyfikacja i zasada pomiaru tachimetrami elektronicznymi). Obliczenie współrzędnych x, y i wysokości H na podstawie pomiarów wykonanych tachimetrami elektronicznymi (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:
Niwelacja trygonometryczna.
Wyznaczenie wysokości metodą niwelacji trygonometrycznej na podstawie długości skośnej i poziomej dla celowych jednostronnych (z uwzględnieniem wpływu krzywizny Ziemi i refrakcji) i dwustronnych synchronicznych. Opracowanie numeryczne sieci niwelacji trygonometrycznej. Wyznaczenie wysokości niedostępnego punktu.

Pomiary sytuacyjno-wysokościowe metodą tachimetryczną.
Tachimetry elektroniczne:
– funkcje pomiarowe i procedury obliczeniowe,
– pomiary sytuacyjno-wysokościowe oparte na kodowaniu terenowym,
– zakładanie swobodnych stanowisk tachimetrycznych,
– komputerowe przetwarzanie danych pomiarowych.
Opracowanie mapy sytuacyjno-wysokościowej na podstawie pomiarów tachimetrycznych (wielkoskalowej mapy numerycznej programem Geo4ce).

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów - dwa sprawdziany 30-minutowe;
Zaliczenie ćwiczeń projektowych:
- obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa (w ciągu semestru student może mieć co najwyżej 2 usprawiedliwione nieobecności),
- zaliczenie dwóch sprawdzianów,
- zaliczenie pięciu projektów;
Ocena z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen z ćwiczeń projektowych i wykładów.

**Egzamin:**

nie

**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:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NIK413\_W1:**

Rozumie rolę globalnych i lokalnych układów współrzędnych w pomiarach szczegółowych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości

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

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

**Efekt GK.NIK413\_W2:**

Zna zasady przeprowadzania 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 w PUW2000

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W03, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W05, T1A\_W06, T1A\_W07, T1A\_W03

**Efekt GK.NIK413\_W3:**

Zna nowoczesne technologie pomiarów sytuacyjno-wysokościowych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04, K\_W07

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

**Efekt GK.NIK413\_W4:**

Zna zasady opracowania map wielkoskalowych w różnych systemach informatycznych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości

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

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

**Efekt GK.NIK413\_W5:**

Zna zasady projektowania podstawowych konstrukcji pomiarowych oraz zakładania klasycznych i nowoczesnych osnów pomiarowych

Weryfikacja:

Sprawdzian wiadomości

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W03, K\_W04, K\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NIK413\_U1:**

Potrafi wykonywać precyzyjne pomiary kątów pionowych

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia pomiarowego z zakresu wyznaczania wysokości niedostępnego punktu

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U09, K\_U10, K\_U11

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

**Efekt GK.NIK413\_U2:**

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

Weryfikacja:

Opracownie numeryczne obserwcji w sieciach niwelacji trygonometrycznej oraz pomiarów tachimetrycznych; Sprawdzian z obliczeń niwelacji trygonometrytcznej i tachimetrycznych;

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U17

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

**Efekt GK.NIK413\_U3:**

Potrafi wykonywać pomiary sytuacyjno-wysokościowe z wykorzystaniem nowoczesnych technologii pomiarowych (tachimetria elektroniczna)

Weryfikacja:

Wykonanie pomiaru tachimetrycznego szczegółów terenowych metodą obiektową; Poprawne wykonanie projektu i indywidualna ocena;

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U02, K\_U09, K\_U10, K\_U11, K\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U13, T1A\_U15, T1A\_U14, T1A\_U12, T1A\_U14, T1A\_U16

**Efekt GK.NIK413\_U4:**

Umie opracowywać mapy wielkoskalowe z wykorzystaniem systemu informatycznego Geo4ce

Weryfikacja:

Ocena indywidualna opracowania mapy wielkoskalowej za pomocą programu Geo4ce

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U13, T1A\_U14, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NIK413\_K1:**

Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz starannego wykonywania powierzonych zadań

Weryfikacja:

Poprawność, staranność i terminowość wykonanych projektów

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K05, T1A\_K03, T1A\_K04

**Efekt GK.NIK413\_K2:**

Potrafi pracować w grupie

Weryfikacja:

Ocena współdziałania studenta z innymi członkami zespołu w trakcie realizacji ćwiczeń instrumentalnych oraz zrozumienia konieczności ponoszenia odpowiedzialności za jakość efektów pracy całego zespołu;

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05, T1A\_K03, T1A\_K04