



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy geodezji [N1Bud1>PGD]

Przedmiot

Kierunek studiów
Budownictwo

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
20

Laboratorium
10

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

mgr inż. Michał Moczko
michal.moczko@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu geometrii analitycznej, trygonometrii oraz znać podstawowe metody z zakresu analizy matematycznej. Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z matematyki z zakresu geometrii oraz trygonometrii. Student potrafi pracować w zespole.

Cel przedmiotu

Zajęcia mają na celu zapoznanie studentów kierunku budownictwo z wielkoskalowymi opracowaniami geodezyjno-kartograficznymi oraz podstawowymi pracami geodezyjnymi stosowanymi w budownictwie, w tym: Opanowanie technik geodezyjnych w zakresie pozwalającym na samodzielne wykonanie pomiaru długości, kątów, wyznaczenie różnic wysokości metodą niwelacji geometrycznej i trygonometrycznej, obliczanie współrzędnych oraz powierzchni. Umiejętności formułowania i rozwiązywania prostych zadań geodezyjnych. Umiejętność określenia wpływu błędów na pomiary oraz dokładności pomiarów. Umiejętność korzystania z geodezyjnych materiałów i dokumentacji przygotowanych w technologii tradycyjnej oraz cyfrowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna podstawowe metody pomiarowe stosowane w geodezji oraz użyteczne sposoby przetwarzania wyników pomiarów.
2. Wie jakie są podstawy geometryczne i techniczne wykonania mapy zasadniczej oraz innych opracowań geodezyjno-kartograficznych.
3. Wie jakie prace geodezyjne są wykonywane w budownictwie.

Umiejętności:

1. Umie poprawnie pomierzyć kąty, odległości i różnice wysokości, obliczyć ich najbardziej prawdopodobne wartości i ocenić dokładności pomiarów.
2. Potrafi przeliczać wielkości obserwowane na współrzędne oraz ich pochodne i odwrotnie; umie w tym celu wykorzystać ogólnodostępne oprogramowanie komputerowe.
3. Potrafi odczytać mapę zasadniczą bezpośrednio i z wykorzystaniem programów typu CAD, a także wzbogacać ją o nową treść.

Kompetencje społeczne:

1. Student pogłębia swoją wiedzę z zakresu geodezji i weryfikuje ją pod względem prawnym.
2. Student pracuje w zespole.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Warunki zaliczenia wykładów:

Kolokwium pisemne na ostatnich zajęciach trwające 45 minut za maksymalnie 20 punktów.

Skala ocen :

Liczba punktów P - max 20

$P > 18$ - bardzo dobra

$16 < P < 18$ - dobra plus

$14 < P < 16$ - dobra

$12 < P < 14$ - dostateczna plus

$10 < P < 12$ - dostateczna

$P < 10$ - niedostateczna

Warunki zaliczenia ćwiczeń:

2 oddane operaty (projekty) razem za maksymalnie 8 punktów (5+3),

2 wykonane ćwiczenia praktyczne każde za maksymalnie 2 punkty (2+2),

Kolokwium pisemne na ostatnich zajęciach trwające 45 minut za maksymalnie 8 punktów.

Skala ocen :

Liczba punktów P - max 20

$P > 18$ - bardzo dobra

$16 < P < 18$ - dobra plus

$14 < P < 16$ - dobra

$12 < P < 14$ - dostateczna plus

$10 < P < 12$ - dostateczna

$P < 10$ - niedostateczna

Treści programowe

WYKŁADY

Przestrzeń prawna w geodezji. Zadania geodezji i dokumentacja geodezyjna w budowlanym procesie inwestycyjnym. System odniesień przestrzennych: układy współrzędnych, odwzorowania. Klasyfikacja pomiarów geodezyjnych: pomiary sytuacyjne, wysokościowe, realizacyjne, kontrolne. Osnowy geodezyjne sytuacyjne i wysokościowe. Metody pomiarów podstawowych wielkości mierzonych w geodezji: kierunek, długość, azymut, różnica wysokości. Geodezyjne techniki pomiarowe: pomiary inwentaryzacyjne, sposoby pomiarów i prezentacja wyników. Zasady i zastosowania niwelacji geometrycznej i trygonometrycznej. Ocena dokładności pomiarów. Źródła błędów systematycznych i przypadkowych w pomiarach. Instrumenty geodezyjne (dalmierze, teodolity, tachimetry, niwelatory, odbiorniki satelitarne): budowa, obsługa, kontrola poprawności działania. Mapa jako źródło informacji przestrzennej. Klasyfikacja map ze względu na kryterium treści i skale opracowań. Mapa Zasadnicza i jej pochodne: mapa do celów projektowych, mapa ewidencyjna. Mapa zasadnicza w postaci analogowej i cyfrowej. Rachunek współrzędnych na płaszczyźnie oraz teoria błędów - podstawy.

LABORATORIA

1. Pomiar i obliczanie kąta poziomego i pionowego. Pomiar długości boku osnowy geodezyjnej
2. Obliczanie współrzędnych na płaszczyźnie oraz pola powierzchni.
3. Uczytelnianie treści podziemnej sieci uzbrojenia terenu oraz elementów ewidencji gruntów i budynków na fragmencie mapy zasadniczej.
4. Wykonanie procedury sprawdzenia poprawności działania niwelatora. Pomiar i obliczenie ciągu niwelacji nawiązanego dwustronnie.
5. Pomiar fragmentu terenu metodą tachimetryczną.

Tematyka zajęć

WYKŁADY:

1. Miejsce geodezji jako nauki i techniki z omówieniem zadań geodezji
2. Dziedziny geodezji i ich charakterystyka: astronomia geodezyjna, geodezja dynamiczna, geomatyka, kartografia, fotogrametria i teledetekcja, geodezja satelitarna, nazywana także geodezją kosmiczną lub planetarną, instrumentoznawstwo geodezyjne, rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne, geodezja gospodarcza (geodezję inżyniersko-przemysłową, geodezja miejska, geodezję górniczą, geodezja rolna i leśna).
3. Model Ziemi i stosowanie powierzchni odniesienia z podziałem na poziome i wysokościowe: geoida, quasi-geoida, elipsoida obrotowa, sfera, płaszczyzna.
4. Charakterystyka systemów odniesienia statycznych i kinematycznych.
5. Państwowe układy odniesień przestrzennych: PL-ETRF89, PL-ETRF2000, ASG-EUPOS.
6. Podział odwzorowań ze względu na: kryterium kształtu siatek kartograficznych, kryterium zniekształceń odwzorowawczych, położenie rozwiniętej płaszczyzny walca lub stożka.
7. Rodzaje współrzędnych i określanie położenia punktu na powierzchni odniesienia: układy przestrzenne (globalne) - GRS80H, GRS80h i X,Y,Z; układy płaskie - PL-LAEA, PL-LCC, PL-UTM, PL-1992 i PL-2000.
8. Budowa teodolitu.
9. Układ osiowy teodolitu i warunki geometryczne: błąd libelli alidadowej, błąd inklinacji, błąd kolimacji, błąd miejsca zera koła pionowego.
10. Rodzaje błędów systematycznych w teodolicie, sprawdzenie i rektyfikacja.
11. Definicja kąta poziomego i pionowego.
12. Jednostki miary kątovej i przeliczanie jednostek kątowych: radiany, stopnie, grady.
13. Pomiar i obliczenie kąta poziomego metodą: zwykłą (pojedynczego kąta), kierunkową, repetycyjną
14. Pomiar i obliczenie kątów pionowych: zenitalnego, pochylenia.
15. Ogólne zasady wykonywania działań na liczbach przybliżonych.
16. Liczby przybliżone i działania na nich: błąd bezwzględny liczby przybliżonej, cyfry pewne liczby przybliżonej, konwencja zapisu liczb przybliżonych, Obliczenia geodezyjne na płaszczyźnie: azymutu topograficznego, dotyczące linii i punktów geometrycznych, współrzędnych prostokątnych na podstawie terenowych pomiarów ortogonalnych i biegunowych, pola powierzchni. Obliczenia wcięcia kątowego w przód, liniowego oraz wcięcia wstecz.
17. Podział poziomej osnowy geodezyjnej z charakterystyką: podstawowa fundamentalna, podstawowa bazowa, szczegółowa, pomiarowa.
18. Specyfikacja sprzętu w pomiarach sytuacyjnych.
19. Metody pomiaru długości z omówieniem zasad przy pomocy: taśmy mierniczej, dalmierza elektromagnetycznego, dalmierza nitkowego, konstrukcji pomiarowych.
20. Metody pomiaru szczegółów sytuacyjnych z omówieniem technologii: ortogonalna, biegunowa, wcięć liniowych, kątowych i kątoowo-liniowych, precyzyjnego pozycjonowania przy pomocy GNSS.
21. Podział szczegółów terenowych charakteryzujących się różnym stopniem dokładności identyfikacji oraz rangą na trzy grupy dokładnościowe.
22. Metody, zasady pomiaru i dokładności w technologii: niwelacji geometrycznej, niwelacji trygonometrycznej niwelacji satelitarnej
23. Omówienie systemu wysokości normalnych: PL-KRON86-NH i PL-EVRF2007-NH w odniesieniu do wysokości elipsoidalnych.
24. Specyfikacja sprzętu w pomiarach wysokościowych.
25. Wysokościowa osnowa geodezyjna z podziałem na klasy.
26. Przyrządy do niwelacji geometrycznej: budowa niwelatora automatycznego, sprawdzenie warunków geometrycznych niwelatora automatycznego.
27. Źródła błędów systematycznych w niwelacji geometrycznej i sposoby ich uniknięcia: zakrzywienie powierzchni Ziemi, refrakcja pionowa, refrakcja różnicowa, szczałkowa nierównoległość osi celowej do płaszczyzny horyzontu, osiadanie instrumentu, osiadanie łąty, nie pionowe ustawienie łąty, błąd jednostki

długości na łącie, błąd miejsca zera łąty.

28. Niwelacja ciągów geodezyjnych oraz analiza dokładnościowa z wyrównaniem.

29. Metody, zasady pomiaru i dokładności w niwelacji powierzchniowej ze względu na cel: niwelacja punktów rozproszonych niwelacja profili niwelacja siatkowa tachimetria

30. Rzeźba terenu z opisem w postaci rzędnych oraz warstwic. Pomiar kartometryczny celem wykonania profilu hipsometrycznego. Omówienie zasad tworzenia numeryczny model terenu (NMT).

31. Charakterystyka Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej z podziałem na bazy danych.

32. Standardowe opracowanie kartograficzne - Mapa Zasadnicza: proces tworzenia mapy, treść mapy zasadniczej, redakcja kartograficzna. Operat ewidencyjny i mapa ewidencyjna. Mapa do celów projektowych w procesie inwestycyjnym

33. Elementy rachunku błędów pomiarów (niepewności pomiarowych): Rodzaje błędów pomiarów - błędy grube, systematyczne i przypadkowe. Rozkład normalny (krzywa Gaussa) i prawa błędów przypadkowych. Miary dokładności pomiarów i błędy średnie Gaussa. Miary dokładności pomiarów (błąd średni, graniczny, przeciętny, prawdopodobny). Prawo przenoszenia błędów średnich. Planowanie i ocena dokładności pomiarów, a także obliczeń funkcji wielu zmiennych. Obserwacje jednakowo dokładne i niejednakowo dokładne z czynnikiem wagi dokładności.

LABORATORIA

1. Ćwiczenie nr 1 „Pomiar i obliczanie kąta poziomego i pionowego”. Demonstracja poprawnego posługiwania się teodolitem oraz omówienie czynników mających wpływ na dokładność pomiarów kątów. Nauka poziomowania i centrowania teodolitu. Nauka bezpiecznej obsługi instrumentu. Celowanie i wykonywanie odczytów. Pomiar kierunków poziomych w dwóch seriach oraz obliczenie z kontrolą kąta poziomego metodą zwykłą. Pomiar i obliczenie kąta pionowego. Zapiski i obliczenia wykonywane w dzienniku papierowym.

2. Ćwiczenie nr 2 „Pomiar długości boku osnowy geodezyjnej”. Przygotowanie i pomiar dwukrotny odcinka mierzonego metodą bezpośrednią. Kilkukrotny pomiar tego samego odcinka przy pomocy dalmierza elektrooptycznego. Obliczenie błędów i porównanie rezultatów.

3. Ćwiczenie nr 3 „Obliczanie współrzędnych punktów granicznych działki oraz pola powierzchni” Wykonanie obliczeń współrzędnych na podstawie danych wielkości liniowych i kątowych $(x,y)=f(d,\alpha)$ oraz obliczenia odwrotne $(d,\alpha)=f(x,y)$ w różnych konfiguracjach. Obliczenia azymutów ze współrzędnych. Przeliczanie współrzędnych w układzie biegunowym na układ prostokątny i odwrotnie. Stosowanie danych obserwacyjnych do obliczeń współrzędnych prostokątnych metodami: z domiarów prostokątnych, z układu biegunowego, z wcięcia kątowego w przód. Metoda analityczna obliczania pola powierzchni z użyciem miar terenowych oraz współrzędnych punktów.

4. Ćwiczenie nr 4 „Uczytelnianie treści podziemnej sieci uzbrojenia terenu oraz elementów ewidencji gruntów i budynków na fragmencie mapy zasadniczej. Zapoznanie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 23 lipca 2021 r. w sprawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych oraz mapy zasadniczej. Praca z mapą do celów projektowych jako pochodną mapy zasadniczej celem wyselekcjonowania i identyfikacji elementów treści należących do baz danych Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej: EGIB, GESUT, BDOT500.

5. Ćwiczenie nr 5 „Wykonanie procedury sprawdzenia poprawności działania niwelatora”. Nauka sprawdzenia i rektyfikacji niwelatora automatycznego. Nauka wykonywania odczytów z łąty niwelacyjnej. Obliczenia różnicy wysokości.

6. Ćwiczenie nr 6 „Pomiar i obliczenie ciągu niwelacji nawiązanego dwustronnie”. Przeprowadzenie pomiaru terenowego różnic wysokości punktów osnowy geodezyjnej w ciągu niwelacyjnym, z analizą dokładnościową i wyrównaniem metodą przybliżoną. Obliczenia w dzienniku papierowym lub przy zastosowaniu geodezyjnego programu obliczeniowego np.: Winkalk.

7. Ćwiczenie nr 7 „Pomiar fragmentu terenu metodą tachimetryczną”. Omówienie zasad technologii pomiaru i demonstracja posługiwania się tachimetrem. Przeprowadzenie pomiaru terenowego szczegółów terenowych w ujęciu sytuacyjnym i wysokościowym. Nauka doboru punktów mierzonych. Wykonywanie szkicu polowego oraz rejestrowanie danych z pomiaru. Obliczenie położenia i wysokości pikiety.

Metody dydaktyczne

WYKŁADY

Metody dydaktyczne: Wykład informacyjny z prezentacją PPT.

LABORATORIA

Metody dydaktyczne: Metoda ćwiczeniowa. Metoda demonstracji.

Bezpośrednie prace z użyciem instrumentów pomiarowych; obliczenia, prezentacja i analiza wyników pomiarów.

Literatura

Podstawowa

1. Geodezja - M. Wójcik, I. Wyczałek, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1997
2. Geodezja dla kierunków niegeodezyjnych - Stefan Przewłocki PWN, Warszawa 2002

Uzupełniająca

1. Geodezja w budownictwie i Inżynierii - Michał Gałda Rzeszów 2001
2. Geodezja 1 - A. Jagielski, Kraków 2005
3. Geodezyjne pomiary inżynierskie - I. Wyczałek, E. Wyczałek, Poznań 2005
4. Geodezja. Podręcznik dla studiów inżyniersko-budowlanych - M. Odlanicki-Poczobutt PPWK, Warszawa 1989
5. Inne pozycje książkowe z podstaw geodezji lub geodezji dla kierunków niegeodezyjnych.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	86	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	56	2,00