

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Київський національний університет будівництва і архітектури

# **НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГЕОДЕЗІЇ II**

Методичні вказівки  
для здобувачів першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти за спеціальністю  
193 «Геодезія та землеустрій»

Київ 2024



УДК 528.48

Н15

Укладачі: О. В. Адаменко, канд. техн. наук, доцент;  
О. П. Ісаєв, канд. техн. наук, доцент;  
С. А. Бондар, асистент

Рецензент О. Й. Кузьмич, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск Р. А. Дем'яненко, канд. техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри інженерної геодезії,  
протокол № 3 від 21 серпня 2024 року.*

В авторській редакції.

**Навчальна** практика з геодезії II: методичні вказівки / уклад. :  
Н15 О. В. Адаменко, О. П. Ісаєв, С. А. Бондар. – Київ : КНУБА,  
2024. – 24 с.

Розглянуто зміст, порядок, вимоги до виконання навчальної практики на другому курсі з дисципліни «Геодезія», наведено перелік робіт з розподілом часу.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій».

## Зміст

Загальні положення.....	4
Організація практики.....	4
Охорона праці .....	10
Проектування полігонометрії .....	11
Перевірки та дослідження приладів.....	12
Правила ведення польової документації .....	13
Кутові виміри.....	14
Лінійні виміри.....	15
Прив'язувальні роботи.....	15
Нівелірні роботи.....	17
Топографічне знімання.....	18
Камеральні роботи.....	19
Зміст звіту з геодезичної практики .....	19
Список літератури .....	22

## **Загальні положення**

Мета навчальної практики – закріплення, поглиблення та розширення теоретичних знань, одержаних у процесі вивчення теоретичних курсів «Геодезія» і «Геодезичні прилади», набуття навичок практичного застосування цих знань у процесі розвитку планово-висотних мереж згущення та роботі з сучасною геодезичною технікою під час топографічного знімання в масштабі 1:1000.

Завдання практики – вивчення технологій побудови планово-висотних мереж згущення, а саме міської полігонометрії 4-го класу, 1-го і 2-го розрядів, прив'язувальних робіт, нівелювання II, III, IV класів, виконання перевірок та досліджень геодезичних приладів, а також знайомство з топографічним зніманням в масштабі 1:5000.

Геодезична практика виконується згідно з інструкціями для кожного виду робіт.

## **Організація практики**

Літня геодезична практика проводиться на геодезичному полігоні КНУБА. Полігон розташований навколо навчальних корпусів КНУБА та сусідніх кварталів. План полігону показано на рис. 1.

Для виконання програми практики студенти об'єднуються в бригади по 4-6 осіб і обирають бригадира. Бригадир є відповідальним за організацію роботи в бригаді.

Перед початком польових робіт студенти проходять інструктаж з охорони праці, результати якого фіксуються у спеціальному журналі.

Кожна бригада отримує прилади в геокамері (табл. 2). Додатково, на час виконання лінійних вимірювань, топографічних робіт, нівелювання II класу та роботи з електронним нівеліром, кожна бригада отримує комплект відповідних приладів з переліку табл. 3.

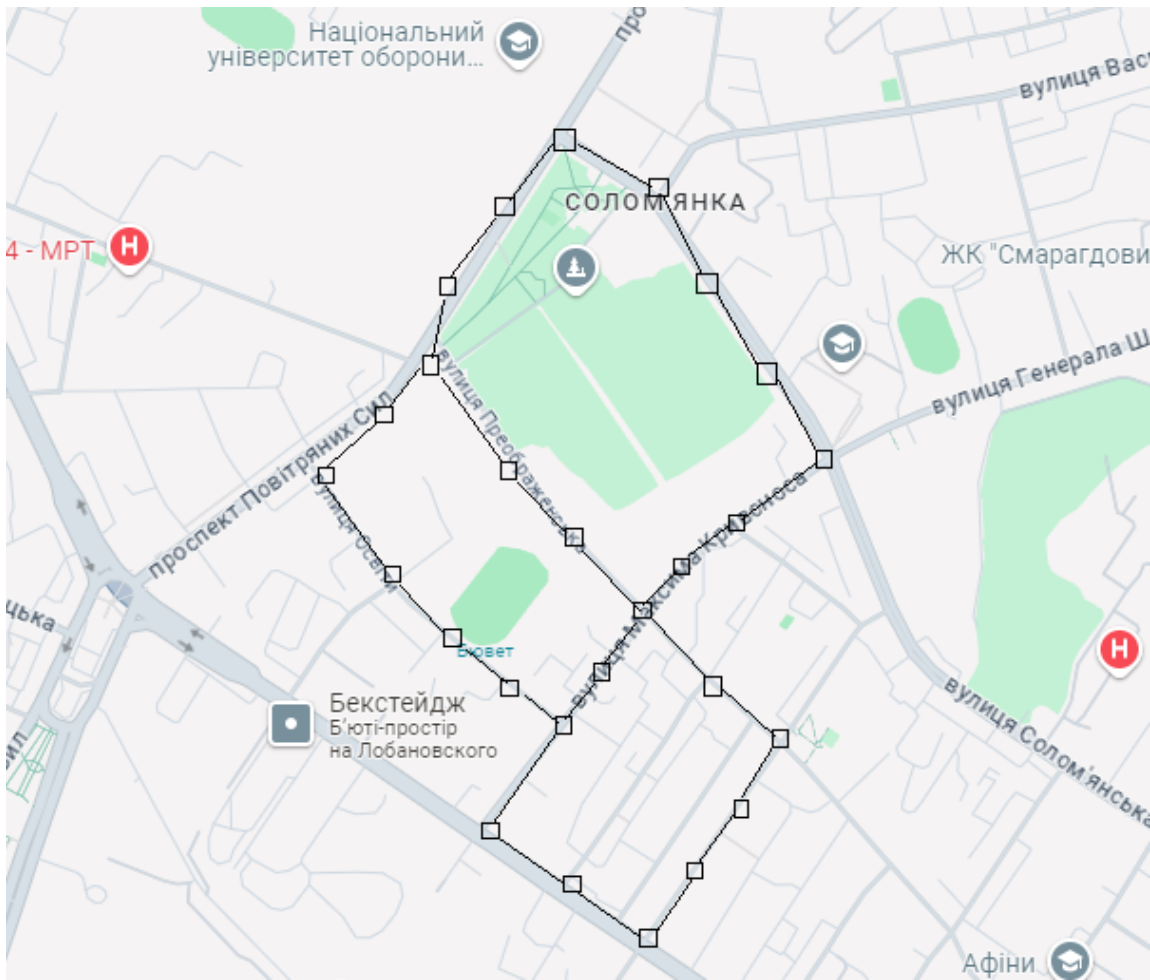


Рис. 1. Схема розташування пунктів геодезичного полігону

За збереження приладів в робочому стані відповідальність несуть всі члени бригади порівну.

*(Залік з практики можливий лише після здачі повного комплекту приладів у геокамеру і одержання відповідної довідки від завідуючого лабораторією).*

Студенти знайомляться з полігоном, одержують від керівника вихідні дані і приступають до виконання робіт згідно із календарним графіком, керуючись необхідною літературою та вказівками керівника.

Бригадир веде щоденник, де відмічає вид робіт і роботу кожної особи в бригаді. Робота розподіляється порівну. Кожен студент повинен пройти всі види робіт і набути навички їх виконання.

Зміст практики повністю відповідає навчальній програмі курсу «Геодезія» для студентів 2 курсу. Разом з розподілом часу, він наведений в табл. 1.

Таблиця 1

**Зміст практики з розподілом часу**

№ пор.	Зміст практичних занять	Дні
1	2	3
<b>I</b>	<b>Проектування полігонометрії</b>	
1	Складання проєкту полігонометрії	0,5
2	Пошук знаків полігонометрії, що збереглись	0,5
3	Рекогностування та закладання нових знаків полігонометрії	0,5
4	Складання карток закладки пунктів полігонометрії	0,5
	Разом	<b>2,0</b>
<b>II</b>	<b>Перевірки та дослідження приладів</b>	
1	Перевірки, юстування і дослідження точних теодолітів, оптичних центрирів, візорних марок	1,0
2	Перевірки, юстування і дослідження нівелірів та нівелірних рейок	1,0
3	Перевірки тахеометра	0,5
	Разом	<b>2,5</b>
<b>III</b>	<b>Кутові вимірювання в полігонометрії</b>	
1	Вимірювання кутів полігонометричної мережі за триштативним методом	4,0
2	Вимірювання кутів круговими прийомами	1,0
3	Опрацювання кутомірних журналів і попередня оцінка точності кутових вимірів	1,0
	Разом	<b>6,0</b>

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>IV</b>	<b>Лінійні вимірювання</b>	
1	Вимірювання ліній полігонометрії електронним тахеометром	2,5
2	Компарування рулетки на польовому компараторі	0,5
	Разом	<b>3,0</b>
1	2	3
<b>V</b>	<b>Прив'язувальні роботи в полігонометрії</b>	
1	Прив'язка до стінних знаків полігонометрії	1,0
2	Пряма кутова засічка	1,0
3	Зворотна кутова засічка	1,0
4	Обчислення координат пунктів за результатами прив'язки	1,0
	Разом	<b>4,0</b>
<b>VI</b>	<b>Нівелірні роботи</b>	
1	Проектування і рекогностування нівелірних мереж	0,5
2	Нівелювання III класу	2,0
3	Нівелювання IV класу	2,0
4	Опрацювання журналів нівелювання, складання схеми нівелірної мережі	0,5
5	Нівелювання II класу а) перевірки і дослідження високоточних нівелірів і інварних рейок б) Нівелювання II класу, обробка журналу, попередні обчислення	2,5
6	Нівелювання електронним нівеліром	1,0
	Разом	<b>8,5</b>
<b>VII</b>	<b>Топографічне знімання ділянки за допомогою електронного тахеометра</b>	<b>1,5</b>

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>VIII</b>	<b>Камеральні роботи</b>	
1	Вирівнювання і оцінка точності полігонометричних ходів	1,0
2	Складання каталогу координат пунктів полігонометрії	1,0
3	Вирівнювання нівелірних мереж, складання відомості перевищень і висот пунктів нівелювання III та IV класів	1,5
4	Опрацювання вимірювань топографічного знімання, визначення координат пікетів	1,0
5	Створення та оформлення топографічного плану	2,5
6	Оформлення звіту	1,0
	Разом	<b>8,0</b>
<b>IX</b>	<b>Складання заліку з літньої геодезичної практики</b>	<b>0,5</b>
Разом відповідно до програми		36,0

*Таблиця 2*

**Прилади та обладнання для проходження практики**

№ пор.	Назва	Кількість
1	Теодоліт типу Т2 або Т5	1
2	Штатив теодолітний	3
3	Візорні марки з трегерами	2
4	Оптичний центрир	1
5	Рулетка 20 м	1
6	Нівелір типу НЗ	1
7	Рейки нівелірні шашкові з круглим рівнем	2
8	Журнали, бланки	За потреби

**Прилади та обладнання які видаються  
на час виконання завдання**

№ пор.	Назва	Кількість
1	Тахеометр електронний	1
2	Штатив геодезичний під тахеометр	3
3	Відбивачі	2
4	Нівелір оптичний високоточний Н05	1
5	Рейки нівелірні інварні	2
6	Нівелір електронний	1
7	Рейки цифрові інварні	2

**Охорона праці**

Геодезичні роботи на практиці виконуються при обов'язковому дотриманні правил охорони праці і пожежної безпеки за суворої трудової дисципліни. Перед початком робіт на практиці керівник проводить інструктаж і приймає заліки від студентів.

Студенти повинні знати правила поведінки під час роботи з приладами, правила переходу автомобільних доріг та інших транспортних споруд, поводження з електричним струмом та під час грози, надання першої медичної допомоги потерпілим, особистої гігієни, пожежної безпеки, вимоги до освітленості робочого місця.

Необхідно приділити увагу таким вимогам:

- 1) ящики геодезичних приладів повинні мати добре закріплені ручки, а складні рейки і штативи - справні гвинти в місцях кріплення;
- 2) переносити штатив необхідно в складеному стані на заплічному ремені гострими кінцями вниз, а рейку на плечі (вертикально!);
- 3) не залишайте прилади без нагляду;
- 4) не ходіть під час практики босоніж, на ґрунтовому покритті ходіть в закритому взутті;

- 5) на час дощу та грози польові роботи необхідно припинити та перейти у закриті приміщення;
  - 6) переходьте дорогу дотримуючись правил дорожнього руху;
  - 7) в сонячні дні необхідно працювати із покритою головою;
  - 8) остерігайтесь сонячних опіків та перегрівання (у спекотні дні одяг має бути легким і закритим, намагайтесь працювати у затінку, користуйтесь парасольками, пийте чисту воду);
  - 9) не дозволяється сідати або лягати на сиру землю;
  - 10) забороняється пити воду із джерел або водопроводів, їсти немиті і недозрілі овочі та фрукти;
  - 11) потерпілому від нещасного випадку першу медичну допомогу надавати на місці, викликати лікаря або відправити потерпілого до лікарняного закладу;
  - 12) палити лише у спеціально відведених для цього місцях;
  - 13) студенти повинні знати місця розташування вогнегасників і правила користування ними, а також схеми евакуації на випадок пожежі;
  - 14) у разі повітряної тривоги слід перервати роботу і спуститись в укриття.
- Додатково, вимоги з техніки безпеки наведені в [12].

### **Проектування полігонометрії**

Програмою практики передбачено створення полігонометрії 1-го розряду, що опираються на пункти 4-го класу. Центри знаків вихідних пунктів полігонометрії були закладені раніше, проте з часом деякі з них можуть бути втрачені. У процесі рекогносрування студенти повинні знайти існуючі пункти полігонометрії за картками закладки. Замість втрачених пунктів необхідно закласти тимчасові центри.

Кожна бригада має прокласти полігонометричний хід довжиною до 3 км. На всі пункти запроєктованої полігонометрії необхідно скласти картки закладки відповідно до вимог інструкції [9].

На абрисах карток закладки має бути щонайменше три проміри до чітких постійних контурів. Проміри необхідно виконувати з точністю 1 см.

### **Перевірки та дослідження приладів**

Програмою практикою передбачено виконання перевірок та досліджень кутомірних геодезичних приладів (теодолітів та електронних тахеометрів), візирних марок, відбивачів, оптичних центрирів, точних та високоточних нівелірів, нівелірних рейок.

Кожна перевірка має бути оформлена за таким алгоритмом:

- 1) чітке формулювання геометричної умови;
- 2) порядок виконання;
- 3) результати виконання перевірки та аналіз результатів;
- 4) порядок виконання юстування.

Процес та результати виконання перевірок та досліджень приладів оформлюється студентами у звіті. За результатами виконання досліджень ексцентриситетів алідади та лімбу теодоліту повинні бути складені відповідні графіки.

Методики виконання перевірок та досліджень геодезичних приладів наведені в [4].

До складу робіт під час виконання перевірок теодолітів входять:

- 1) перевірка зовнішнього стану та опробування;
- 2) перевірка круглого рівня (за наявності);
- 3) перевірка циліндричного рівня при алідаді горизонтального круга;
- 4) перевірка сітки ниток;
- 5) перевірка колімаційної похибки;
- 6) перевірка місця нуля та місця зеніту;
- 7) перевірка горизонтальності осі обертання зорової труби;
- 8) перевірка оптичного центрира;
- 9) перевірка компенсатора відлікової системи.

До складу робіт при виконанні досліджень теодолітів відносять:

- 1) визначення похибки суміщення кінців зображення штрихів горизонтального і вертикального кругів;
- 2) визначення рену оптичного мікрометра;
- 3) визначення ексцентриситету аліадади і лімба горизонтального круга теодоліта.

Перевірки електронних тахеометрів виконують за такою ж програмою як і перевірки теодолітів (відповідно до інструкції). Дослідження електронних тахеометрів програмою практики не передбачено.

Під час виконання перевірок візирних марок та відбивачів виконують:

- 1) перевірку круглого (або циліндричного) рівня;
- 2) перевірку осі візирної марки.

Під час виконання перевірок оптичного центриру виконують перевірки циліндричних рівнів та осі оптичного центриру.

До складу робіт під час виконання перевірок нівелірів входить:

- 1) перевірка круглого рівня;
- 2) перевірка сітки ниток;
- 3) перевірка головної умови нівеліра (кута і).

Також студенти повинні виконати дослідження з визначення похибки суміщення штрихів бульбашки рівня. Для високоточних нівелірів студенти додатково визначають ціну поділки барабана оптичного мікрометра.

Під час виконання перевірок нівелірних рейок необхідно виконати:

- 1) визначення п'ятки рейки (виконується для кожної рейки);
- 2) визначення прогину рейки;
- 3) визначення площинності п'ятки рейки.

Визначені під час виконання перевірок приладів значення геометричних параметрів аналізують і надають керівнику. Якщо вони перевищують допустимі значення, керівник приймає рішення про дозвіл роботи з таким приладом або його заміну.

## **Правила ведення польової документації**

Польові журнали є чистовим підзвітним документом. Категорично не допускається переписувати журнали, виривати з них аркуші, робити в них підчистки. Записи в журналах виконують олівцем або кульковою ручкою. Якщо є похибка в запису відліків, то, незалежно від причин похибки, необхідно закреслити однією тонкою лінією зліва направо знизу вгору весь прийом, змінити установку лімба або висоту приладу і повторити прийом. У разі похибки в обчисленнях потрібно закреслити неправильний результат так, щоб було видно запис, і поруч написати правильний результат. В жодному разі не дозволяється писати цифру по цифрі. Не дозволяється користуватися гумкою.

Записи в журналі рекомендується робити топографічним шрифтом. Кожна сторінка в журналі повинна бути підписана виконавцем робіт і його помічником. Чіткість записів гарантує від механічних помилок.

### **Кутові виміри**

До початку вимірювань кутів студентам необхідно опанувати методи центрування теодоліта за допомогою оптичного центру не повільніше ніж за 3 хв.

Вимірювання кутів на пунктах полігонометрії необхідно виконувати за триштативною системою.

Відлік за шкалою оптичного мікрометра беруть з точністю до 0,1" (для Т2). Під час вимірювань кутів, студенти повинні слідкувати за азимутальною стійкістю теодоліта та сталістю колімаційної похибки. Розбіжність колімаційної похибки в прийомі не повинно перевищувати 10", допустиме значення незамикавання горизонту 8".

Перехід на іншу станцію дозволяється лише після повного обчислення напрямків або кутів та контролю сходження результатів із прийомів на станції.

Після виконання вимірювань всіх кутів в ході полігонометрії необхідно виконати контроль суми кутів у ході полігонометрії та

оцінку точності кутових вимірювань за відхиленням від середнього значення в прийомах.

Перед початком робіт з вимірювання кутів полігонометрії студентам рекомендовано ознайомитись з [11]. У методичних вказівках наведена додаткова інформація з методів вимірювань кутів в полігонометрії згущення, журналів вимірювань та оцінки точності вимірювань.

### **Лінійні виміри**

Вимірювання довжин ліній виконуються до, після або одночасно з виконанням кутових вимірювань. Вимірювання довжин ліній між пунктами полігонометрії необхідно виконувати за триштативною системою за допомогою електронного тахеометра. Вимірювання довжин ліній на пункті виконується в два прийоми за програмою способу прийомів. Під час вимірювань довжин ліній, необхідно вимірювати та записувати у пам'ять тахеометра поточні значення температури повітря та атмосферного тиску.

До початку вимірювань довжин ліній студенти повинні визначити постійну поправку комплекту «тахеометр – відбивач» методом трьох штативів, як це описано в [11].

Перед початком робіт з електронним тахеометром, студенти повинні бути ознайомлені з принципом роботи тахеометра, пройти техніку безпеки під час роботи з електронними тахеометрами та прочитати керівництво з експлуатації даного приладу. Залежно від марки електронного тахеометру, додаткова інформація по роботі із електронним тахеометром наведена в [3, 16]. Журнал вимірювання відстаней наведений в [11].

### **Прив'язувальні роботи**

До складу прив'язувальних робіт за програмою практики входять:

1. Прив'язка до стінних знаків;
2. Прив'язка за допомогою засічок.

Студенти повинні виконати прив'язування до окремих, подвійних і потрійних стінних знаків полігонометрії. Лінії при прив'язуванні вимірюють рулеткою методом відліків з триразовим зсувом. До вимірної лінії необхідно вносити поправку за проекцію лінії на горизонтальну площину. Кути на стінні знаки при прив'язувальних роботах вимірюють після вимірювань кутів полігонометричного ходу. Точність визначення координат пункту, що прив'язується, повинна бути не гіршою ніж 2 мм. Прив'язуючись до подвійних стінних знаків, точка розміщується у вершині рівнобедреного трикутника, утвореного стінними знаками, а при прив'язуванні до потрійних - напроти середнього стінного знаку. Кути вимірюються двома прийомами. Складається схема прив'язки.

Схеми та необхідна точність вимірювань, а також порядок обчислень координат полігонометричного пункту наведені в [14].

Студенти повинні виконати пряму кутову та обернену кутову багаторазові засічки. На розсуд керівника практики, замість оберненої кутової багаторазової засічки студенти можуть виконати обернену лінійно-кутову багаторазову засічку. Вимірювання виконують у чотири прийоми. Допустиме розходження між прийомами 8".

Вимоги до методів та точності вимірювань при прив'язувальних роботах, а також зразки журналів, наведені в [11].

Обчислення координат пунктів з прямої та оберненої кутової засічки, а також, оберненої лінійно-кутової засічки виконати у три етапи:

- 1) визначення наближених значень координат пункту полігонометрії шляхом вирішення прямої або оберненої кутової одноразової засічки;
- 2) вирівнювання результатів вимірювань параметричним способом методу найменших квадратів, визначення уточнених координат полігонометричного пункту;
- 3) оцінка точності результатів вимірювань та обчислень координат полігонометричного пункту.

Порядок виконання обчислень при вирішенні прямої та оберненої кутових засічок наведений в [15].

## Нівелірні роботи

Відповідно до програми практики студенти повинні прокласти ходи нівелювання II, III та IV класів. Ходи нівелювання ведуться по пунктах полігонометрії з прив'язкою до стінних реперів. Обсяг робіт кожного класу нівелювання задає керівник практики.

Під час прокладання нівелірних ходів необхідно дотримуватись вимог інструкції [6, 8]. В інструкції наведені вимоги до точності та технології виконання вимірювань, а також порядок вимірювань на станції кожного класу нівелювання.

Нівелювання II класу виконують високоточним оптичним нівеліром Н05, електронним нівеліром DINI або електронним нівеліром SDL. Під час роботи з нівеліром обов'язково використовуються комплектні інварні рейки. Відстань від нівеліра до рейки визначають за допомогою рулетки.

Перед початком робіт з електронним нівеліром (DINI та SDL), студенти повинні бути ознайомлені з принципом роботи нівеліра та ознайомитись з керівництвом з експлуатації даного приладу. В залежності від марки електронного нівеліра, додаткова інформація по роботі з електронним нівеліром наведена в [2, 5]. Журнал вимірювань перевищень наведений в [8].

Нівелювання III та IV класів виконують оптичним нівеліром типу НЗ та триметровими шашковими дерев'яними рейками. При нівелюванні III класу на рейках повинен бути закріплений круглий рівень. Відстань від нівеліра до рейки контролюють за допомогою оптичного віддалеміра нівеліра (по сітці ниток). Журнал вимірювань перевищень наведений в [8].

На твердій поверхні нівелювання проводять по башмаках, на рослинному ґрунті – по костилях з дотриманням вимог інструкції. Перехід на іншу станцію нівелювання дозволено тільки після обчислення середнього перевищення на станції.

По закінченні нівелювання виконують посторінковий та посеційний контроль журналів нівелювання, креслять схему нівелювання та виконують вирівнювання вимірювань. Вирівнювання

замкнених полігонів виконують методом полігонів або наближень, вирівнювання окремого ходу – строгим методом з оцінкою точності кожного репера. За результатами вирівнювань складають відомості перевищень і висот пунктів нівелювання II, III, та IV класів.

### **Топографічне знімання**

Виконання топографічного знімання виконується бригадою після виконання вирівнювань планових та висотних вимірювань. Вихідною інформацією до виконання топографічного знімання є координати і висоти пунктів полігонометричних ходів.

Згідно з програмою практики студенти повинні виконати топографічне знімання земельної ділянки за допомогою електронного тахеометра. Кожна бригада виконує вимірювання та складає план ділянки, яку встановлює керівник практики.

Топографічне знімання необхідно виконувати з пунктів полігонометричних ходів. У разі необхідності, бригадам дозволено проводити згущення пунктів полігонометричного ходу тахеометричним ходом.

Виконання вимірювань під час топографічного знімання місцевості повинно виконуватись в координатному режимі тахеометра. Під час вимірювань студенти повинні вимірювати та заносити у пам'ять тахеометра висоту приладу та висоти відбивача на точках знімання. Одночасно з вимірюваннями студенти повинні ввести абрис ділянки.

Під час виконання топографічного знімання необхідно керуватися вимогами інструкцій [9, 10].

Занесення результатів топографічного знімання та складання плану масштабу 1:1000 відбувається в програмному комплексі AutoCad відповідно до методичних вказівок [7].

## Камеральні роботи

Звіт з практики повинен включати всі пункти згідно з цими методичними вказівками. Звіт готується поступово, по мірі виконання польових і камеральних робіт. Польові журнали та абрисы не підлягають переписуванню. Залік складається лише після одержання довідки від завідуючого лабораторією про здачу всіх приладів та допоміжного обладнання в справному стані.

Обчислення результатів польових вимірювань проводяться паралельно з вимірюваннями, тобто в той самий або на другий день після закінчення етапу роботи.

Вирівнювання системи полігонометричних ходів виконується параметричним способом методу найменших квадратів в спеціалізованих програмних комплексах (Топоград, МГСети, Credo). За вихідні приймаються координати пунктів PP1 - PP5

Вирівнювання нівелірної мережі виконується вручну або в програмному комплексі Excel за способом полігонів В. В. Попова. За вихідні беруться висоти стінних реперів.

За результатами топографічного знімання кожна бригада креслить топографічний план масштабу 1:1000. Топографічний план ділянки місцевості виконується у спеціалізованому програмному комплексі AutoCad. Методичні рекомендації по роботі з цим програмним комплексом наведені в [7]. Під час складання топографічного плану необхідно користуватися вимогами інструкції [9, 10]. Умовні позначення ситуації необхідно оформляти у відповідності з [17]. На топографічний план додається штамп, який підписують всі члени бригади.

## Зміст звіту з геодезичної практики

Звіт з геодезичної практики необхідно оформлювати на аркушах паперу формату А4 від руки або в друкованому вигляді. Окрім польових матеріалів повинні бути відповідні схеми і пояснення, результати обчислень і вирівнювання. Кожен документ повинен бути підписаний виконавцем і контролюючим.

Звіт повинен включати такі розділи і пункти.

1. Вступ (мета і завдання практики, опис місця проходження практики, географічні і кліматичні умови).

2. Перевірки і дослідження геодезичних приладів (навести схеми приладів, перевірок і досліджень, їх результати та юстування, висновки).

2.1. Перевірки геодезичних кутомірних приладів.

2.2. Дослідження геодезичних кутомірних приладів.

2.3. Перевірки візирних марок.

2.4. Перевірки оптичних центрирів.

2.5. Перевірки оптичних нівелірів.

2.6. Дослідження оптичних нівелірів.

2.7. Перевірки нівелірних рейок.

3. Полігонометрія 4 класу, 1 і 2 розрядів.

3.1. Організація робіт з побудови полігонометрії (основні відомості, точність кутових і лінійних вимірювань, щільність пунктів в мережі, особливості побудови міської полігонометрії, технічні характеристики ходів, тощо).

3.2. Проектування полігонометрії (складання проєкту, розрахунок точності запроектованих робіт).

3.3. Рекогностування та картки закладки пунктів полігонометрії.

3.4. Вимірювання кутів (короткий опис способів вимірювання кутів, триштативного методу,).

3.5. Журнали вимірювання кутів.

3.6. Результати вимірювання сторін.

3.7. Попереднє обчислення та оцінка точності польових вимірів.

3.8. Схема полігонометричних ходів (на схему виписати номери пунктів, вихідні дані, значення кутів і довжин ліній, нев'язки фактичні і допустимі).

3.9. Зрівнювання полігонометричного ходу (описати методи і показати результати).

3.10. Каталог координат пунктів.

4. Прив'язувальні роботи.

4.1. Організація робіт, рекогностування пунктів і вибір способів прив'язування.

4.2. Схема спостережень, журнали і обчислення прив'язувань до стінних знаків полігонометрії.

4.3. Схеми, журнали вимірювань і обчислення при прямій і оберненій кутовій засічках.

5. Нівелювання.

5.1. Організація робіт в процесі виконання нівелювання, основні вимоги інструкції, порядок спостережень, прилади.

5.2. Журнали нівелювання з посторінковим, посекційним контролем і підписами виконавців II, III і IV класів.

5.3. Схеми нівелірної мережі кожного класу (на схемі показати вихідні пункти і їх висоти, репери, напрями ходів, перевищення в прямому і зворотному ходах, кількість штативів, довжину ліній нівелювання, нев'язку фактичну і допустиму).

5.4. Зрівнювання нівелірних ходів.

5.5. Відомість перевищень і висот пунктів нівелювання (по кожному класу окремо).

6. Топографічні роботи.

6.1. Організація робіт в процесі виконання топографічного знімання.

6.2. Журнал і абрис топографічного знімання.

6.3. План масштабу 1:1000.

7. Охорона праці та техніка безпеки виконання геодезичних робіт.

Журнал виконання робіт та відвідування під час проходження практики додається.

## Список літератури

1. *Топографо-геодезична та картографічна діяльність (законодавчі та нормативні акти). Частина І. Головне управління геодезії, картографії та кадастру.* – Київ : 2000. – 405 с
2. *Використання електронних нівелірів типу "DINI":* Методичні рекомендації до роботи з електронним нівеліром "DINI"/ уклад.: С.П. Войтенко, Г.М. Литвин, П.О. Чуланов та ін. – Київ : КНУБА, 2006. – 36с.
3. *Використання електронних тахеометрів типу "ELTA":* методичні рекомендації по роботі з електронним тахеометром "Elta"/ уклад.: С.П. Войтенко, Г.М. Литвин, П.О. Чуланов та ін. – Київ : КНУБА, 2003. – 25 с.
4. *Геодезія: підручник. Частина 2 / А. Л. Островський, О. І. Мороз, В. Л. Тарнавський. Друге вид., виправлене.* – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 564 с.
5. *Геодезія. Використання електронних нівелірів типу "SOKKIA":* методичні рекомендації до роботи з електронним нівеліром "SOKKIA"/ уклад.: С.П. Войтенко, Г.М. Литвин, П.О. Чуланов та ін. – Київ : КНУБА, 2010. – 16 с.
6. *Геодезія. Висотні мережі згущення: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт/ уклад. : Г.М. Литвин, О.П. Ісаєв, С.А. Бондар.* – Київ : КНУБА, 2015. – 38 с.
7. *Інженерна геодезія. Використання програми AutoCad Civil 3D для розв'язання геодезичних задач: методичні рекомендації / уклад. Р.А. Дем'яненко.* – Київ : КНУБА, 2014. – 46 с.
8. *Інструкція з нівелювання І, ІІ, ІІІ и ІV класів.*
9. *Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98).*
10. *Класифікатор топографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500.* Затверджений Наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України №25 від 9.03.2000 р.

11. *Кутові та лінійні виміри в полігонометрії: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт / уклад. : О.П. Ісаєв, О.В. Адаменко, С.А.Бондар та ін. – Київ : КНУБА, 2024. – 32 с.*

12. *Правила техніки безпеки на топографо-геодезичних роботах (ПТБ-88).*

13. *Геодезичні прилади /Т.Г. Шевченко, О.І. Мороз, І.С. Тревого. – Львів : Вид-во Н У "Львівська політехніка", 2010. – 235 с.*

14. *Прив'язка пунктів полігонометричного ходу до стінних орієнтирних знаків: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з геодезії/ уклад.: Г.М. Литвин, О.П. Ісаєв, П.О. Чуланов. – Київ : КНУБА, 2004. – 16 с.*

15. *Прив'язувальні роботи в полігонометрії: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з геодезії./ уклад. : Г.М. Литвин, О.П. Ісаєв, П.О. Чуланов. – Київ : КНУБА, 2005. – 56 с.*

16. *Робота з електронним тахеометром Leica Geosystems TC(R) 405: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з інженерної геодезії./ Уклад.: О.П. Ісаєв, О.І. Єгоров, П.О. Чуланов та ін. – Київ : КНУБА, 2012. – 32 с.*

17. *Робота з електронним нівеліром SDL-30: методичні вказівки / уклад.: О. П. Ісаєв, П. О. Чуланов, А. І. Боденко – Київ : КНУБА, 2021. – 34с.*

18. *Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, 2001.*

Навчально-методичне видання

# **НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГЕОДЕЗІЇ II**

Методичні вказівки  
для здобувачів першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти за спеціальністю  
193 «Геодезія та землеустрій»

Укладачі: **АДАМЕНКО** Олександр Вікторович  
**ІСАЄВ** Олександр Павлович  
**БОНДАР** Світлана Андріївна

Ум. друк. арк. 1,39. Обл.-вид. арк. 1,5  
Електронний документ. Вид № 67/V-24.

Виконавець і виготовлювач  
Київський національний університет будівництва і архітектури

Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р