

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ БУДІВНИЦТВА ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ
Кафедра геодезії

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГЕОДЕЗІЇ

Методичні рекомендації

для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності

194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Навчальна практика з геодезії [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / уклад. А.В. Зуска, О.Є. Янкін ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. – 23 с.

Укладачі:

О.Є. Янкін, канд. техн. наук, доц.;

А.В. Зуска, канд. техн. наук, доц.

Затверджено науково-методичною комісією зі спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології (протокол № 1 від 30.08.2024 р.) за поданням кафедри геодезії (протокол № 1 від 30.08.2024 р.).

Методичні рекомендації призначено для самостійної роботи здобувачів спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології під час проходження навчальної практики з геодезії.

Наведено програму практики, що складається з мети, результатів навчання, змісту, завдань, термінів та форм проходження практики, критеріїв оцінювання виконання завдань практики.

Розглянуто питання щодо оформлення звіту з навчальної практики з геодезії.

Рекомендації орієнтовано на активізацію виконавчого етапу навчальної діяльності здобувачів.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри геодезії О.Є. Янкін, канд. техн. наук, доц.

ЗМІСТ

1	ПРОГРАМА ТА ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ.....	4
1.1	Загальні положення	4
1.2	Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять	5
1.3	Компетентності та зміст практики.....	5
1.4	Структура та вимоги до оформлення звіту, критерії оцінювання практики	8
2	ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ.....	9
2.1	Матеріально-технічне забезпечення практики, обов'язки та права здобувачів.....	10
2.2	Основні правила техніки безпеки.....	11
3	ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ.....	12
3.1	Підготовчі роботи.....	12
3.1.1	Польові роботи. Геодезичні вимірювання.....	12
3.1.2	Створення планово-висотної основи для зйомки ділянки, методом прокладання теодолітного ходу.....	13
3.2	Камеральні роботи. Математична обробка геодезичних вимірювань	13
3.2.1	Побудова планової основи в масштабі 1: 500.....	13
3.2.2	Обчислення площі будівельного майданчика аналітичним методом.	13
4	РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ.....	14
4.1	Проектування об'єкту професійного діяльності на топографічному плані масштабу 1:500.	14
4.2	Підготовка геодезичних даних для винесення проєкту об'єкту на місцевість.....	15
4.2.1	Побудова розмічувальних креслень для винесення основних осей об'єкту і на місцевість	15
4.3	Проектування вертикального планування горизонтальної будівельної ділянки.	16
4.3.1	Побудова картограми земляних робіт. Обчислення об'єму насипу та виїмки.....	16
5	ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ.	19
6	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	22

1 ПРОГРАМА ТА ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Програма регламентує *мету навчальної практики з геодезії*, її зміст (тематичний план); алгоритм оцінювання рівня досягнення результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання); прилади та обладнання.

Навчальна практика – це сукупність заходів, направлених на отримання і розвиток початкових професійних навичок, знань і вмінь на профільних (за спеціальністю навчання) підприємствах, у лабораторіях, навчальних полігонах.

Навчальна практика з геодезії є складовою підготовки здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології, обсягом 3 кредити ЄКТС (90 годин), формою підсумкового контролю якої є диференційований залік.

В освітньо-професійній програмі «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до освітнього компоненту П1 «Навчальна практика з геодезії» віднесено такі результати навчання:

ПРН7	Виконувати інженерні розрахунки ґрунтових основ та конструкцій об'єктів професійної діяльності.
ПРН10	Використовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.
ПРН15	Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.

1.1. Загальні положення

Відповідно до освітньо-професійної програми «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» і навчальних планів підготовки бакалаврів спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології після теоретичного навчання у другому семестрі на першому курсі запланована навчальна практика з геодезії, в межах якої значна частина часу відведена на закріплення знань і набутих умінь з дисципліни «Інженерна геодезія». Предметом інженерної геодезії є вивчення форми та розмірів Землі, методів побудови топографічних планів і карт, розв'язування інженерно-геодезичних задач за допомогою топографічних зображень, проектування об'єктів професійної діяльності та розмічування їх положення на будівельних майданчиках з використанням сучасних технологій та цифрових геодезичних приладів, виконання вертикального планування

територій для об'єктів професійної діяльності, а також вирішення різноманітних інженерних і екологічних проблем.

Мета та завдання навчальної практики з геодезії: закріплення теоретичних знань з інженерної геодезії та формування компетентності щодо розв'язування складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій, вміння працювати з геодезичними приладами, користуватися топографічними матеріалами для проєктування об'єктів професійної діяльності, використовуючи сучасне програмне забезпечення.

Навчальна практика з геодезії є важливою формою фахової підготовки здобувачів, у процесі якої вони не лише закріплюють теоретичні знання, але можуть їх використати у професійній діяльності. Під час виконання практичних завдань здобувачі набувають навички роботи з сучасними геодезичними приладами під час будівництва об'єктів професійної діяльності, визначення координат пунктів прив'язки об'єктів до пунктів державної геодезичної мережі, та виконання геодезичних розмічувальних робіт

У період практики у здобувачів закладаються основи досвіду професійної діяльності, практичних умінь і навичок, професійних якостей особистості фахівця. Від ступеня успішності на цьому етапі залежить професійне становлення майбутнього фахівця.

Завдання навчальної практики полягає в отриманні навичок, що будуть використовуватися у подальшій професійній діяльності фахівця для проєктування та будівництва об'єктів професійної діяльності, визначення ефективності застосування сучасних методів геодезичних вимірювань. Для чого здобувачі повинні вміти:

- визначати призначення сучасних геодезичних приладів для виконання геодезичних вимірювань;
- виконувати повірки геодезичних приладів;
- виконувати польові геодезичні вимірювання на земній поверхні;
- визначати координати точок за результатами геодезичних вимірювань;
- обчислювати площі будівельних ділянок аналітичним методом;
- проєктувати об'єкти професійної діяльності на топографічних зображеннях;
- розраховувати геометричні параметри прив'язки проєкту об'єкта професійної діяльності до пунктів геодезичної мережі;
- виконувати геодезичні розмічувальні роботи для розміщення запроєктованого об'єкту;
- будувати картограми земляних робіт будівельної ділянки для обчислення об'єму насипу та виїмки ґрунтових мас.

У процесі підготовки здобувачів увага відповідальних осіб за проведення практики повинна акцентуватися на:

- розвитку творчих здібностей здобувача;
- самостійності здобувача;
- умінні здобувачами приймати рішення;
- спроможності працювати в колективі.

1.2 Обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

Види навчальних завдань, розподіл за формами навчання і загальний обсяг годин на виконання завдань наведено в табл.1.1

Таблиця 1.1

Обсяг годин розподілу за формами навчання в годинах визначають види навчальних занять

Вид навчальних занять	Обсяг, годин	Розподіл за формами навчання, год.			
		Денна		Заочна	
		Польові та камеральні роботи	Самостійна робота	Польові та камеральні роботи	Самостійна робота
Підготовчі роботи.	8	4	4	4	4
Польові роботи. Геодезичні вимірювання.	20	6	14	6	14
Камеральні роботи. Математична обробка результатів геодезичних вимірювань.	22	4	18	4	18
Розв'язування інженерно-геодезичних задач	30	20	10	20	10
Комплектування звіту про навчальну практику. Здача заліку	10	6	4	6	4
Разом	90	40	50	40	50

1.3. Компетентності, що набуваються, та зміст практики

Компетентності – це спеціально структурована сукупність знань, умінь, навичок і ставлень, що набуваються у процесі навчання.

Під час ознайомлення з об'єктами практики здобувачі відповідно до професійних знань та умінь **мають опанувати наступні питання:**

– навчитися зображувати схему знімальної мережі (теодолітного ходу) та абрис ділянки для зйомки;

– визначати призначення та види геодезичних приладів для вимірювань на місцевості;

– освоїти роботу з геодезичними приладами в польових умовах (виміри горизонтальних і вертикальних кутів, відстаней та перевищень, тощо) та нівеліром НВ-1;

– набути навички математичної обробки результатів геодезичних вимірювань теодолітного ходу (обчислювати дирекційні кути та координати точок);

– освоїти розмічувальні геодезичні роботи в будівництві об'єктів професійної діяльності.

З використанням знань із дисципліни «Інженерна геодезія», після проходження навчальної практики **здобувачі повинні вміти:**

1. Орієнтуватися на місцевості за топографічною картою, супутниковими знімками та прив'язувати їх до пунктів геодезичної мережі.

2. Знати види геодезичних приладів та обладнань для геодезичних зйомок.

3. Вимірювати горизонтальні та вертикальні кути, віддаль і перевищення

4. Виконувати інженерні розрахунки ґрунтових основ та конструкцій об'єктів професійної діяльності.

5. Використовувати сучасні інформаційні технології для проектування, будівництва та експлуатації об'єктів професійної діяльності.

6. Виконувати вертикальне проектування будівельних ділянок.

7. Розраховувати об'єми земляних мас.

Під час проведення навчальної практики з геодезії здобувачі опановують низку теоретичних питань, набувають практичні навички та виконують роботи згідно з **її змістом**.

Зміст (тематичний план)

1. Організація та програма практики; формування бригад, організація робочого місця, інструктаж з техніки безпеки під час виконанні геодезичних робіт,

Підготовчі роботи. Отримання геодезичних приладів і обладнання. Видача завдання на навчальну практику з геодезії. Порядок роботи дистанційно. Правила оформлення журналів вимірювань.

2. Виконання повірок геодезичних приладів: електронного тахеометра, оптичного нівеліра, пробні вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, відстані та перевищення.

3. *Польові роботи.* Рекогносцировка місця проходження навчальної практики, вибір і закріплення точок знімальної геодезичної мережі (теодолітного ходу) та побудова абриса ділянки зйомки.

4. Виконання геодезичних вимірювань на точках знімальної мережі за допомогою електронного тахеометра.

5. *Камеральні роботи.* Математична обробка результатів геодезичних вимірювань. Обчислення координат точок теодолітного ходу

6. Побудова за визначеними координатами точок теодолітного ходу планове обґрунтування (нанесення точок за координатами на прямокутну сітку в масштабі 1:500).

7. Обчислення площі будівельного майданчика аналітичним методом.

8. Побудова схеми нівелювання за квадратами на місцевості. Складання топографічного плану за результатами нівелювання по квадратам.

9. Проєктування котловану на топографічному плані.

10. Виконання вертикального проєктування горизонтального будівельного майданчика методом проєктних горизонталей.

11. Побудова картограми земляних робіт.

12. Обчислення об'єму земляних мас виїмки та насилу

13. Обчислення геометричних параметрів прив'язки котловану до точок теодолітного ходу.

13. Побудова розмічувального креслення для винесення проєкту котловану на місцевість. Обчислення об'єму котловану.

11. Написання та захист звіту.

1.4. Структура та вимоги до оформлення звіту, Критерії оцінювання практики

Члени кожної бригади наприкінці проходження практики *повинні представити наступні матеріали:*

1. Звіт за результатами проходження навчальної практики.

Звіт здобувачів за результатами практики може бути *бригадним чи індивідуальним.*

Структура звіту навчальної практики з геодезії:

1. Титульний аркуш.

2. Завдання на практику.

3. Зміст.

4. Вступ.

5. Пояснювальна записка.

6. Висновки.

7. Графічні матеріали.

8. Перелік посилань.

9. Додатки.

Індивідуальна форма звітності включає:

- оформлений, перевірений і підписаний викладачем звіт;
- виконане індивідуальне завдання, яке видає керівник практики;
- здачу заліку з практики, що вимагає знання всього комплексу питань, пов'язаних з її проходженням.

Критерії оцінювання практики. Контроль знань навчальної практики з геодезії керівник здійснює під час проходження практики або в інший час, враховуючи специфічні умови проходження практики.

Керівник практики приймає залік у здобувачів вищої освіти на базі практики в університеті на останньому тижні її проходження та протягом першого тижня після завершення практики або протягом перших двох тижнів семестру, після закінчення практики, враховуючи специфічні умови проходження навчальної практики з геодезії.

Оцінка за практику вноситься у відомість обліку успішності за підписом керівника практики.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних здобувачів.

1.4.1 Шкали оцінювання

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної практики зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП»

Критерії оцінювання практики

Вид навчальних занять	Максимальна кількість балів
1. Підготовчі роботи. Виконання повірок геодезичних приладів: електронного тахеометра, оптичного нівеліра, пробні вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, відстані та перевищення.	8
2. Польові роботи. Виконання геодезичних вимірювань на точках теодолітного ходу і за допомогою електронного тахеометра Трімбл 350 (підготовка матеріалу для звіту)	10
3. Камеральні роботи. 3.1 Обчислення координат точок теодолітного ходу в програмі Excel (підготовка матеріалу для звіту)	10
3.2 Побудова за визначеними координатами точок теодолітного ходу планове обґрунтування (нанесення точок за координатами на прямокутну сітку в масштабі 1:500 (підготовка матеріалу для звіту)	10
3.3. Обчислення площі будівельного майданчика аналітичним методом (підготовка матеріалу для звіту)	8
3.4 Побудова схеми нівелювання за квадратами на місцевості. 3.5 Складання топографічного плану за результатами нівелювання по квадратам. 3.6 Проектування об'єкту (котловану) на топографічному плані (підготовка матеріалу для звіту)	12
4. Розв'язування інженерно-геодезичних задач 4.1. Виконання вертикального проектування горизонтального будівельного майданчика методом проектних горизонталей (підготовка матеріалу для звіту)	10
4.2. Обчислення геометричних параметрів прив'язки котловану до точок теодолітного ходу (підготовка матеріалу для звіту)	10
4.3. Побудова розмічувального креслення для винесення проекту котловану на місцевість (підготовка матеріалу для звіту) 4.4 Обчислення об'єму котловану (підготовка матеріалу для звіту)	10
Комплектування звіту про навчальну практику. Здача заліку	12
Разом	100

2 ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Відповідно до навчального плану та графіку освітнього процесу підготовки бакалаврів спеціальності 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології навчальна практика з геодезії проводиться у 2 семестрі на 1 курсі, після закінчення теоретичних занять та сесії протягом 2 тижнів.

Базою практики є Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», кафедра геодезії.

Загальний час на засвоєння складає 3 кредити ЄКТС (90 годин). Тривалість робочого тижня під час проходження практики є нормативною і складає 20 академічних годин (в аудиторіях, онлайн або змішаному форматі). З академічних груп формуються бригади чисельністю 5 - 6 осіб. Бригадна форма може застосовуватися під час виконання перевірок геодезичних приладів і геодезичних вимірювань, у складанні та оформленні бригадного звіту, а особиста реалізується в ході виконання кожним здобувачем індивідуальних завдань за необхідністю. оформленні матеріалів звіту та складання заліку з практики.

В організаційному відношенні практика складається з таких етапів робіт – *підготовчий, геодезичні роботи; інженерно-геодезичні задачі; написання звіту.*

Підготовчий етап: організація проведення навчальної практики на території університету. Основним його змістом є:

- Формується мета, завдання практики, уточнюються питання її організації та проведення.

- Питання оглядових лекцій з геодезії, та самостійне вивчення за матеріалами електронної бази кафедри, платформи Мудл) і Тімс і рекомендованим літературним джерелам.

- Видається інструкція з техніки безпеки під час навчальної практики.

- Складання списків бригад та здобувачів, які будуть проходити практику самостійно.

- Отримання геодезичних приладів, обладнання та вихідних матеріалів, які необхідні для забезпечення та виконання завдань навчальної практики.

- Результати виконання перевірок геодезичних приладів: електронного тахеометра, оптичного нівеліра, пробні вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів, відстані та перевищення.

Геодезичні роботи включають польові та камеральні роботи. На цьому етапі виконують *польові роботи*: рекогносцировку місцевості, закріплення точок теодолітного ходу (знімальної мережі), побудову абрису ділянки зйомки та проводяться геодезичні вимірювання. Геодезичні вимірювання включають: вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів і довжини сторін теодолітного ходу за допомогою електронного тахеометра. На цьому етапі

проводяться *камеральні роботи* – математична обробка результатів геодезичних вимірювань для знаходження координат точок знімальної мережі.

Етап розв'язування інженерно-геодезичних задач. Цей етап включає проектування об'єкти професійної діяльності на топографічній основі, побудову розмічувальних креслень для винесення проекту на місцевість; вертикальне проектування будівельної ділянки та підрахунок об'ємів насипу та виїмки.

Написання звіту. На цьому етапі – бригади повинні скласти, оформити та здати на перевірку звіт і щоденник бригадира, а також здобувачі, які проходили практику самостійно

2.1 Матеріально-технічне забезпечення та обов'язки і права суб'єктів

Матеріально-технічне забезпечення

Для проходження навчальної практики з геодезії здобувачів побригадно кафедра геодезії повинна забезпечити геодезичними приладами: електронний тахеометр, оптичний нівелір НВ-1. Н-3 і журналами для записів вимірів.

Для камеральних робіт необхідно мати: папір формату А-4; міліметровку; лінійку, косинець і транспортир.

Обов'язки і права суб'єктів.

Проведення практики покладено на кафедру геодезії. У зв'язку з цим керівник навчальної практики від кафедри забезпечує:

- загальний інструктаж здобувачів про порядок проведення практики;
- геодезичними приладами, навчально-методичними матеріалами;
- консультацію і прийом заліку з навчальної практики.

У період практики здобувачі зобов'язані:

- виконати завдання навчальної практики, передбачені програмою;
- вивчити і нести особисту відповідальність за дотримання правил охорони праці, техніки безпеки і санітарії;
- ретельно виконувати завдання під час польових робіт;
- брати активну участь у складанні індивідуальної та бригадної пояснювальної записки під час *камеральних* робіт;
- здати індивідуальний звіт і залік з практики;
- представляти у разі пропусків занять необхідні пояснювальні документи;

Права суб'єктів практики дотримуються відповідно до загального державного законодавства, Законом України «Про вищу освіту», «Положення про проведення практики здобувачів вищих навчальних закладів України» Наказ МОН України № 93 від 08.04.1993 р. (зі змінами) та Положення про

проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (затверджено рішенням вченої ради Національного ТУ «ДП» від «11» грудня 2018 року (протокол №15)).

2.2 Основні правила техніки безпеки

Знання та безумовне виконання вимог техніки безпеки кожним практикантом є головною умовою успішного проведення будь-яких видів польових робіт. Без чітких знань кожним здобувачем правил безпеки польові роботи не починаються. Правила техніки безпеки викладені в спеціальній інструкції, яка вивчається під час підготовчого періоду, але на деяких основних положеннях слід акцентувати увагу.

1. Навчальна практика є продовженням навчального процесу, тому, не зважаючи на відмінність умов, всі здобувачі повинні бути дисциплінованими, точно та невідкладно виконувати всі вказівки викладачів та повідомити керівника про будь-яку загрозу.

2. Під час руху в населених пунктах та на території університету місцевості, де можливо пересування транспортних засобів, здобувачі повинні суворо дотримуватись правил дорожнього руху. Переміщуючись по проїзній частині, необхідно рухатись по смузі зустрічного руху транспорту що рухається – уступити дорогу.

3. В умовах грози або ливня геодезичні прилади повинні бути закриті та віднесені у приміщення

4. Під час спілкуванні між собою здобувачі повинні проявляти ввічливість, стриманість, уникати будь-яких конфліктів.

5. Кожен здобувач повинен уважно та бережно ставитися до приладів та майна кафедри, яке він отримав на час проходження практики, в разі зіпсування або втрати їх здобувач несе матеріальну відповідальність.

6. Розпорядження керівника практики є обов'язковим для здобувачів та не оговорюється. В разі порушення їх, або чинних правил, керівник має право у накладенні дисциплінарних стягнень, та відстороненні здобувача від проходження практики.

7. Під час повітряної тривоги необхідно знаходитися в укритті.

8. При дистанційній формі проведення практики необхідно організувати онлайн навчання в зручній для себе формі з робочим інтернетом.

9. Правила поведінки на онлайн-занятті: на аватарці – фото здобувача. Коли викладач пояснює, мікрофон здобувача має бути вимкнений. Почнеться обговорення – і викладач запропонує ввімкнути мікрофони. Здобувач повинен відповідати на запитання викладача, піднімати руку, якщо виникає коментар або

запитання. В чаті необхідно вести спілкування відповідно до теми, ставити питання за змістом заняття.

3 ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ

Геодезичні роботи виконуються на всіх етапах проєктування та будівництва об'єктів професійної діяльності. Використовуються сучасні інформаційні технології для проєктування, будівництва та експлуатації об'єктів професійної діяльності.

3.1 Підготовчі роботи

На початку практики здобувачі вирішують організаційні питання щодо формування бригад, організації робочого місця, проходження інструктажу з техніки безпеки під час виконання геодезичних робіт, отримання приладів і матеріалів, а також завдання на навчальну практику з геодезії.

3.1.1 Польові роботи. Геодезичні вимірювання

Створення геодезичної планово - висотної основи методом прокладання теодолітного ходу для зйомки ділянки та розмічувальних робіт.

Перед виконанням польових робіт необхідно виконати перевірки геодезичних приладів. Процес перевірок електронного тахеометру та нівеліра розглядався на лабораторних заняттях.

3.1.2 Створення планової та висотної основи для зйомки ділянки, методом прокладання теодолітного ходу

На підставі отриманого завдання здобувачі бригад складають схему планової основи та місця розташування точок теодолітного ходу.

На кожній закріпленій точці на місцевості за допомогою електронного тахеометру виконують геодезичні вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів (кут нахилу) та відстаней між суміжними точками. Контроль вимірювань виконують визначенням колімаційної похибки та місця нуля (МО), які були визначені під час виконання перевірок. Довжини контролюють вимірюванням прямого напрямку та оберненого, наприклад, S_{1-2} і S_{2-1} .

При необхідності визначення відміток точок складають схему висотної основи. Відмітки можна визначати за допомогою електронного тахеометру чи нівеліра. На підставі побудованої планово-висотної основи виконують великомасштабну зйомку.

3.2 Камеральні роботи. Математична обробка геодезичних вимірювань

До камеральних робіт відносять математичну обробку результатів геодезичних вимірювань. Для цього необхідно обчислити координати точок теодолітного ходу і їхні відмітки в програмі Excel.

3.2.1 Побудова планової основи в масштабі 1: 500

За обчисленими координатами точок теодолітного ходу будують планову основу в масштабі 1: 500. Для цього необхідно побудувати прямокутну сітку координат з розміром квадратів 10х10 см та зробити її оцифрування.

На прямокутну сітку за координатами наносять точки теодолітного ходу (знімальної мережі), які будуть використовуватися для розмічувальних робіт.

3.2.2 Обчислення площі будівельного майданчика аналітичним методом.

За відомими формулами обчислюють площу будівельного майданчика аналітичним методом. Наведені формули відносяться до (рис. 3.1)

$$2S = x_1(y_4 - y_2) + x_2(y_1 - y_3) + x_3(y_2 - y_4) + x_4(y_3 - y_1),$$

$$2S = y_1(x_2 - x_4) + y_2(x_3 - x_1) + y_3(x_4 - x_2) + y_4(x_1 - x_3).$$

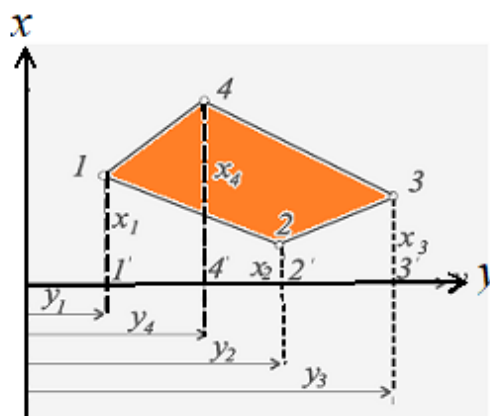
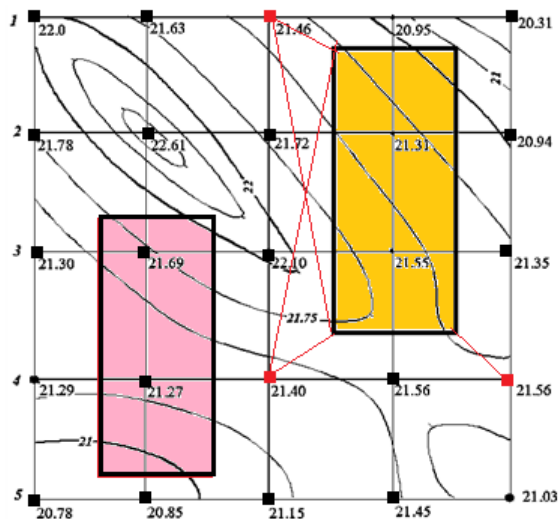


Рис. 3.1. Схема визначення площі аналітичним методом

4 РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ЗАДАЧ

4.1 Проєктування об'єкту професійної діяльності на топографічному плані масштабу 1:500

Проєктування об'єктів зазвичай виконують на топографічному зображенні масштабу 1:500 (рис. 4.1). Об'єкт повинен проєктуватися на будівельній ділянці з урахуванням рельєфу та даних гідрогеологічних вишукувань. Розміри об'єкту вибирають здобувачі бригади самостійно, узгоджуючи з керівником практики.



1:500

Рисунок 4.1. Проект об'єкту на топографічному плані.

4.2. Підготовка геодезичних даних для винесення проекту об'єкту на місцевість

Геодезична підготовка проекту включає: геодезичну прив'язку проекту до пунктів геодезичної мережі; складання розмічувальних креслень; розроблення проекту на виконання геодезичних робіт.

Для винесення проекту в натуру необхідно мати на місцевості точки з відомими координатами в системі координат УСК- 2000. В цій же системі повинні бути координати точок проекту об'єкта, які встановлюють його геометрію. Координати точок планової основи обчислюють за результатами геодезичних вимірювань. Координати точок проєктованого об'єкта визначають графічно або розраховують аналітично. При цьому користуються основними кресленнями проекту. Існує три основних способи геодезичної підготовки проекту: *аналітичний, графоаналітичний та графічний* [1].

4.2.1 Побудова розмічувального креслення для винесення основних осей об'єкту і на місцевість

Розмічувальне креслення будують у масштабах 1:500 – 1:2000 залежно від складності об'єкта або його елементів, що виносяться на місцевість.

На розмічувальному кресленні показують: *контури* запроєктованого об'єкта; його *розміри і розташування осей*; *точки геодезичної основи*, від якої роблять розмічування; *розмічувальні елементи*, значення яких підписують на кресленні. Іноді на кресленні вказують координати вихідних пунктів заданої системи, довжини і дирекційні кути вихідних сторін, висоти вихідних реперів

та ін. Ці дані служать для контролю розмічування та після його завершення. Приклади розмічувальних креслень наведено на рис. 4.2 і 4.3 [1, 2].

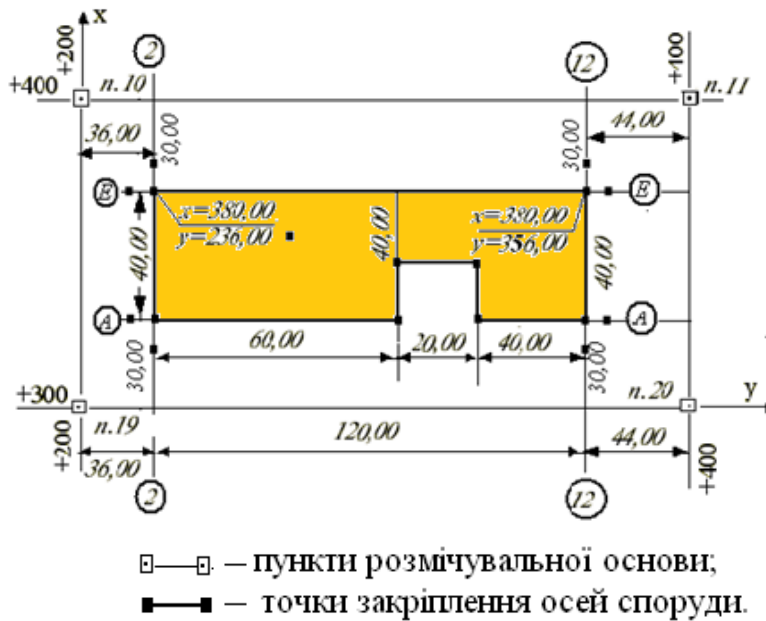


Рис. 4.2. Схема розмічування основних осей будинку від пунктів будівельної сітки

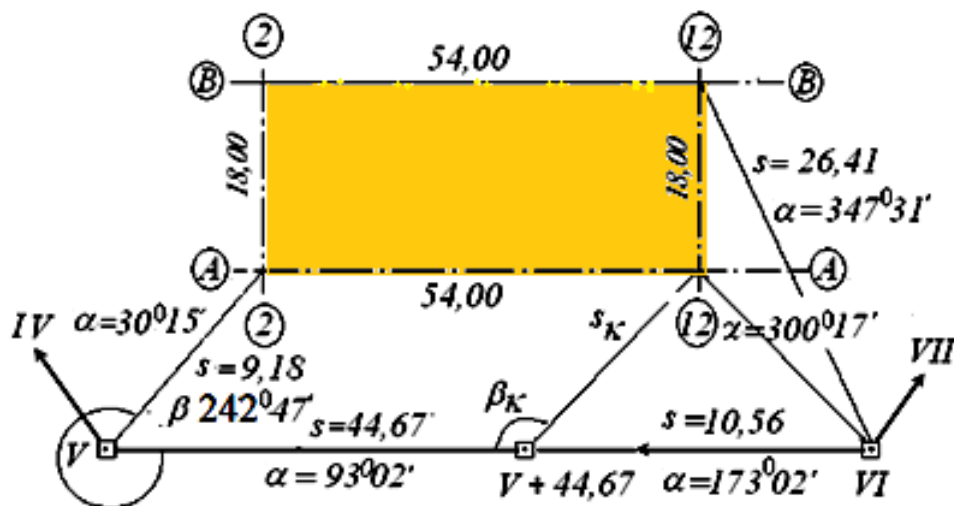


Рис. 4.3. Схема розмічування основних осей будинку з точок полігонометричних або теодолітних ходів

4.3 Проектування вертикального планування будівельної ділянки

Перед виконанням проектування вертикального планування на майбутньому будівельному майданчику виконують вертикальне планування.

Вертикальне планування – це перетворення існуючої топографічної поверхні в проєкту, яка найчастіше є площиною, що орієнтована у просторі певним чином. У будівельній практиці широко впроваджено горизонтальні або

нахилені майданчики, які створюються для будівництва, експлуатації та благоустрою території [2]

4.3.1 Побудова картограми земляних робіт. Обчислення об'єму насипу та виїмки

Для розрахунку об'ємів земляних робіт будують картограму земляних робіт. На сітці квадратів необхідно провести проектну горизонталь та обчислити робочі відмітки. Отримують картограму земляних робіт. Кожен перехідний квадрат, через який проходить лінія нульових робіт, розбивають на найпростіші фігури – трикутники (рис. 4.4). Їх нумерують і в межах кожної визначають об'єм земляних робіт.

Об'єм земляних робіт визначають за формулами:

для цілих квадратів

$$V = S \cdot \frac{\sum h_i}{4}, \quad i = 1, 2, 3, 4; \quad (4.1)$$

для трикутників

$$V = S \cdot \frac{\sum h_i}{3}, \quad i = 1, 2, 3; \quad (4.2)$$

де S - площа основи фігури; h - робочі позначки вершин фігур.

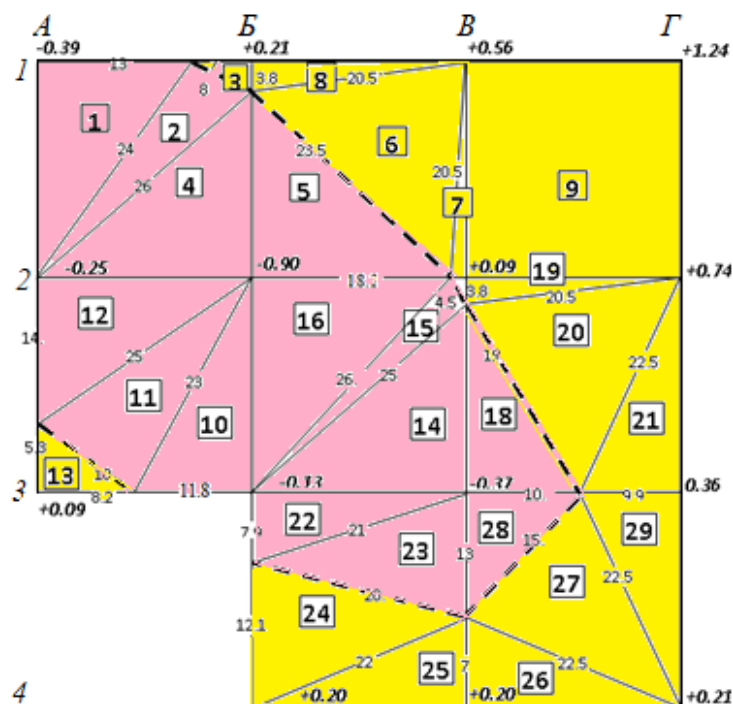
Зазначимо, що обчислення площ деяких фігур, наприклад № 2, пов'язане з проміжними розрахунками. Тому на картограмі необхідно вказувати розміри сторін фігур. Для фігури №2 - розміри сторін 24, 8, 26 м (рис. 4.4).

Площі трикутників обчислюють за формулою Герона:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)},$$

де a, b, c – розміри сторін трикутника; .

Особливу увагу треба звертати на те, що площу кожної фігури необхідно обчислити окремо. Контролем обчислення площ кожної фігури в межах квадрата є їх сума, яка повинна дорівнювати площі квадрата. Невелика розбіжність сум площ допускається тільки за рахунок заокруглень при обчисленні розмірів довжин геометричних фігур.



1:500

Рис.4.4. Картограма земляних робіт

5. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ. ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ

Вимоги до оформлення звіту. Оформлення звіту закінчують до моменту закінчення практики. Обсяг звіту – орієнтовно 25...35 сторінок тексту з врахуванням ескізів, схем і таблиць.

Пояснювальна записка звіту виконується в електронному вигляді формат А4, через 1,5 міжрядкового інтервалу, текст вирівнювати по ширині аркуша (Текстовий редактор сумісний з Word for Windows версія 7.0 або пізніша. Шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14; розміри полів з усіх сторін 20 мм.

В тексті звіту мають бути обов'язковими посилання на використані літературні та інші джерела наприклад, [12] або [3, с.92].

Нумерація сторінок звіту – наскрізна. Відлік починати з титульної сторінки, але номер її на титульній не ставити. Додатки розміщати після переліку посилань.

Звіт починається з титульного аркуша. Наступна сторінка звіту – ЗМІСТ, далі ВСТУП і ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА. Текст пояснювальної записки звіту повинен мати розділи і підрозділи, пункти і підпункти (пункти і підпункти при потребі) згідно з планом, затвердженим у робочій програмі навчальної

практики з геодезії. Номер розділу вміщує номери завдання та підрозділу, які розділені крапками, наприклад, 3.1. (третій розділ завдання і перший підпункт).

Назви розділів завдань повинні бути короткими, записують їх у вигляді заголовків прописними (великими) літерами посередині рядка (симетрично до тексту). Переноси слів у заголовках не допускаються. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше двох рядків.

Заголовки підрозділів писати рядковими літерами (крім першої прописної) з абзацу. Крапки в кінці заголовка не ставити. Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту звіту і становити 1,25 см.

Структурні елементи ЗМІСТ, ВСТУП, ВИСНОВКИ, ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ, ДОДАТКИ не нумеруються. Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою.

У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: «Я вважаю ...», «Ми вважаємо ...» тощо. Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: «Вважаємо ...», «... знаходимо ...» тощо.

Графічні зображення (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) розміщувати у записці звіту безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі графічні зображення ї повинні бути посилання у звіті. За необхідності під графічним зображення ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Ілюстрацію позначають словом «Рисунок», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних по центру сторінки, наприклад, Рисунок 2.1.– Генеральний план.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою. Наприклад, Рисунок 3.2 - другий рисунок третього розділу.

Цифровий матеріал, як правило, оформляють у вигляді таблиць. Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

Таблицю розташовують безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті звіту.

Посилання на таблицю має вигляд: у табл. 3.2 приведено... . Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад: Таблиця 3.1 – перша таблиця третього розділу. Таблиця має назву, яку пишуть рядковими (малими) літерами крім першої прописної (великої) і розміщують над таблицею. Назва таблиці має бути стислою і відображати зміст таблиці. Назву записують після номера таблиці через тире. Переносючи частину таблиці на наступну сторінку, повторюють у кожній частині таблиці її заголовок. Під час поділу таблиці на частини допускається її заголовок замінювати відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці. Слово «Таблиця» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: Продовження таблиці, із зазначенням номера таблиці, наприклад 2.1.

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище й нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Формули і рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) нумерують порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, (2.3) – третя формула другого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, наводять безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значення кожного символу та числового коефіцієнта наводять з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

Висновки повинні містити короткий текст за результатами виконаних завдань. Перелік посилань повинен містити перелік літературних та інших джерел, використаних при написанні звіту, на які є посилання в тексті звіту.

6 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник / С.П. Войтенко.– Київ: Знання, 2012. – 557 с. електронний ресурс.
2. Зуска А.В. Інженерна геодезія: навч. посіб. / А.В. Зуска; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Дніпро: НГУ, 2016. – 215 с.
3. Інженерна геодезія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для бакалаврів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій / Упоряд.: А.В. Зуска, О.Є. Янкін. М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НГУ, 2019. – 47 с.

4. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. ГКНТА – 2.04-02-98 (видання офіційне, виправлене та доповнене). – Київ: ГУГКК, 1999. – 156с.

5 ДБН А.2.1-1. Інженерні вишукування для будівництва. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 72 с.

6. ДБН В,1,3-2. Система забезпечення точності геометричних у будівництві. Геодезичні в будівництві. – Київ.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 69 с.

Навчальне видання

Янкін Олександр Євгенович

Зуска Ада Василівна

НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З ГЕОДЕЗІЇ

Методичні рекомендації

для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності

194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

Видано в авторській редакції.

Електронний ресурс.

Підписано до видання 05.09.2024. Авт. арк. 1,6.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».

49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.