

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій

Кафедра землеробства, геодезії та землеустрою

## **ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ**

### **Методичні рекомендації**

для виконання курсової роботи здобувачами першого  
(бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Геодезія та землеустрій»  
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій» денної форми здобуття  
вищої освіти

МИКОЛАЇВ

2024

**УДК 528.4**

**Г35**

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 14.03.2024 р. протокол № 9.

Укладач:

Ю. В. Задорожній – старший викладач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

А. В. Дробітько – д-р с.-г. наук, професор, професор кафедри виноградарства та плодовоовочівництва, декан факультету агротехнологій, Миколаївський національний аграрний університет.

Л. А. Бульба – директор ФОП «Бульба Л.А.», Баштанський район, Миколаївська область.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2024

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. Структура роботи	6
2. Вимоги до змісту окремих частин курсової роботи	6
3. Вимоги до оформлення курсової роботи	10
3.1 Правила оформлення текстової частини	10
3.2 Правила оформлення ілюстрацій	14
3.3 Правила оформлення таблиць	15
3.4 Правила оформлення формул і рівнянь	17
3.5 Правила оформлення цитувань та посилань в тексті на формули, таблиці, літературні джерела	19
3.6 Правила оформлення додатків	20
4. Процедура захисту курсової роботи	21
5. Відновлення втрачених межових знаків	23
5.1 Підготовчі роботи при відновленні втрачених межових знаків	23
5.2 Камеральна підготовка геодезичних даних	24
5.3 Підготовка планів основи	28
6. Проектування земельних ділянок аналітичним, графічним і механічним способами	28
6.1 Проектування ділянок аналітичним способом	28
6.1.1 Проектування чотирьох рівновеликих ділянок	31
6.2 Проектування ділянки графічним способом	33
6.2.1 Визначення та ув'язування площ ділянки	35
6.2.2 Проектування полів	38
6.3 Проектування ділянок механічним способом	40
6.3.1 Розрахунок бічних сторін ділянок графічним способом	41
7. Перенесення проєкту до натури	44

7.1 Способи та точність перенесення проєктних кордонів земельної ділянки на місцевість	44
7.2 Підготовка геодезичних даних для перенесення проєкту в натуру	45
7.3 Виготовлення робочого (розбивного) креслення	47
Висновок	49
Список літератури	50

## ВСТУП

Відповідно до навчальних планів здобувачі виконують курсову роботу з дисципліни «Геодезичні роботи при землеустрої». Написання курсової роботи є необхідним етапом для: закріплення теоретичних і практичних знань, отриманих здобувачами на лекціях та під час практичних занять; набуття навичок самостійної роботи з елементами творчого пошуку, ініціативності; вироблення вміння узагальнювати теоретичні матеріали, аналізувати практичну інформацію з різних джерел, працювати зі спеціальною літературою, довідковими виданнями тощо; розвитку навичок формулювання власних висновків, чіткої аргументації, обґрунтування рекомендацій та пропозицій.

Мета розробки курсової роботи - закріплення і поглиблення теоретичних знань, здобутих при вивченні курсу, освоєння методів виконання широкого кола геодезичних робіт і оформлення відповідної технічної документації, формування вміння застосовувати знання у практичному вирішенні питань з організації та управління при виконанні геодезичних робіт. У процесі виконання курсової роботи розвинути навички користування спеціальною літературою, вміння самостійно її аналізувати й узагальнювати, вміння вирішувати завдання, застосовувати теоретичні положення у вирішенні конкретних питань з організації та виконання геодезичних робіт. Методичні рекомендації розроблено відповідно до програми дисципліни «Геодезичні роботи при землеустрої».

## **СТРУКТУРА РОБОТИ**

Кожна курсова робота повинна бути індивідуальною самостійною роботою, яка має свої особливості, зумовлені індивідуальними вихідними даними, теоретичною підготовкою здобувача вищої освіти, наявністю першоджерел та фактичного матеріалу. Курсова робота повинна мати однакову структуру та будуватися на основі єдиних вимог державних стандартів.

Структура курсової роботи – це чітко регламентована послідовність розміщення її основних складових компонентів довідково-супровідного і змістового характеру. Вона відображає зовнішнє розміщення і внутрішній логічний зв'язок об'єкту курсової роботи і свідчить про рівень її загальної методологічної підготовки.

Курсова робота має містити:

- вступ до теми курсової роботи (загальний опис);
- основну частину (розділи: теоретичний, аналітичний, практичний, кожний з яких складається не менше ніж з двох підрозділів);
- висновки (характеристику та оцінювання ступеня виконання мети роботи та її практичних результатів).

Рекомендований обсяг бакалаврської роботи від 30 до 50 сторінок. До цього обсягу не включають список використання джерел та додатки. При погодженні з керівником обсяг може бути змінений в межах  $\pm 10\%$ .

## **2. ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ОКРЕМИХ ЧАСТИН КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Титульний аркуш є першою сторінкою курсової роботи і повинен бути оформлений за встановленою формою.

Титульний аркуш містить інформацію: назви міністерства, університету, факультету, кафедри, прізвище, ім'я, по батькові виконавця, вид роботи, ступінь вищої освіти, освітньо-професійна програма, рівень вищої освіти, спеціальність, тема роботи, прізвище, ім'я, по батькові керівника курсової роботи, його науковий ступінь та

вчене звання; відомості про місто і календарний рік захисту роботи (без написання слова “рік” або “р”).

Назва теми курсової роботи на титульному аркуші повинна точно відповідати її формулюванню відповідно до індивідуального завдання на курсову роботу.

Зміст курсової роботи визначає загальну спрямованість роботи, дозволяє логічно пов'язати окремі проблеми розгорнутої в тексті роботи. Виконання курсової роботи потрібно починати із загальних теоретичних положень, потім переходити до аналізу об'єкту курсової роботи. Після чого приступають до виконання практичних завдань.

Зміст курсової роботи подається на окремій сторінці та розташовується після анотації.

Найменування структурних частин, які включаються у «ЗМІСТ», записуються великими літерами, а найменування підрозділів – малими літерами, починаючи з прописної літери. Проти кожного найменування з правого боку аркуша позначається номер сторінки, з якого починається частина роботи.

Вступ обґрунтовує практичну значущість розроблення проекту планово-висотного геодезичного обґрунтування для комбінованого методу знімання місцевості в масштабі 1:5000, розкриває суть і стан його розробки.

У вступі зазначається практична важливість розроблення проекту, характеризується ступінь дослідження значущості розроблення відповідних проектів в наукових джерелах, формулюється мета і завдання дослідження, теоретичні основи. Обсяг вступу, зазвичай, не перевищує 1–2 сторінки загального обсягу основної частини курсової роботи. При викладі тексту вступу прагнуть до лаконічності, обираючи тезовий стиль і постановочну форму. За вступом можна скласти уявлення про характер роботи в цілому, тому що у вступі об'єктивно відзначаються оціночно-кваліфікаційні критерії виконаної роботи.

У вступі подають загальну характеристику курсової роботи у такій послідовності:

*Значущість теми курсової роботи* передбачає аналіз та висвітлення теми курсової роботи побудови картографічної сітки нормальної рівнокутної кінчної проекції.

Висвітлення значущості не повинно бути багатослівним. Досить кількома реченнями висловити головне – сутність проблеми або завдання.

*Мета курсової роботи* – це кінцевий підсумок роботи. Мета курсової роботи повинна полягати у вирішенні проблеми шляхом її аналізу та практичного вирішення. Правильне визначення мети – процес не менш важливий, ніж формулювання висновків. Не можна формулювати мету як «дослідження...», «вивчення...» тощо, оскільки ці слова вказують на засоби досягнення мети, а не на саму мету.

При зазначенні мети курсової роботи рекомендується використовувати такі формулювання: «Побудова картографічної сітки нормальної рівнокутної кінчної проекції ...».

Об'єкт курсової роботи – це обраний для вивчення процес, що породжує проблемну ситуацію і є обраним для вивчення. Наприклад, процес розроблення проекту планово-висотного обґрунтування. У назві теми роботи об'єкт реального світу може бути відображений у дужках після теми.

*Методи виконання курсової роботи* – це комплекс конкретних прийомів, способів зорієнтованих на отримання результату і на визначення параметрів виконання програми курсової роботи, його теоретичних і практичних завдань, спрямованих на досягнення поставленої мети.

Для досягнення поставленої мети та сформульованих завдань курсової роботи необхідно використовувати як специфічні методи дослідження (спостереження, вимірювання), так і загальнонаукові методи, які є засобами пізнання та мислення (аналіз і синтез, індукція і дедукція, узагальнення, моделювання, тощо).

У першому теоретичному розділі подається огляд літературних джерел, викладаються основні теоретичні й методичні положення



теми, та нормативні документи на основі яких розробляються проекти планово-висотного геодезичного обґрунтування.

Під час написання курсової роботи варто користуватися лише офіційними джерелами інформації.

Обов'язковим є посилання на використану літературу згідно з правилами запобігання плагіату. У разі виявлення випадків плагіату робота не допускається до захисту.

Теоретичні положення першого розділу повинні бути покладені в основу другого і третього розділів змісту роботи.

У другому аналітичному розділі здобувач вищої освіти, аналізує та характеризує об'єкт курсової роботи та наводить порядок розроблення проєкту землеустрою щодо відведення земельної ділянки.

При виконанні аналітичного розділу здобувач використовує фактичні матеріали (карти, плани, схеми), статистичні дані, які були зібрані ним відповідно до об'єкта курсової роботи.

Здобувач повинен продемонструвати вміння самостійно виконувати аналіз та синтез отриманої інформації про об'єкт курсової роботи.

У **п'ятому розділі** розглянуті питання проведення підготовчих робіт при відновленні втрачених знаків, камеральної підготовки геодезичних даних, підготовки планів основи .

У **шостому розділі** розглянуті питання проєктування земельних ділянок аналітичним, графічним і механічним способами.

У **сьомому розділі** розглядаються питання перенесення проєктних корднів земельної ділянки на місцевість та виготовлення робочого (розбивного) креслення.

**Висновки до курсової роботи** – це стисле викладення підсумків проведеної роботи. Коротко, конкретно і чітко наводяться найбільш важливі теоретичні та практичні положення, які містять оцінку результатів виконаної роботи з точки зору відповідності меті курсової роботи.

Для дотримання бажаного стилю у висновках корисно застосовувати такі слова та вислови: проаналізовано, встановлено,

виявлено, що дозволило, доведено, показано, досліджено, розроблено, отримано, запропоновано, рекомендовано, вважається за доцільне та ін.

**Список використаної літератури** формується здобувачем включаючи літературні джерела, на які у тексті курсової роботи є посилання, а також ті, які використано при викладі конкретних положень. Посилання мають бути по всьому тексту роботи, у місцях, де було здійснено цитування або запозичено якусь інформацію.

Список використаної літератури складається із законодавчих актів, нормативних матеріалів, навчальних посібників, методичних рекомендацій, вітчизняної спеціальної літератури, фахових видань, інформаційних ресурсів Інтернету. До нього не включаються підручники та навчальні посібники.

Бібліографічний опис списку використаної літератури оформляється відповідно до Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

Список використаної літератури наводять після висновків, починаючи з нової сторінки.

У разі необхідності, у додатках наводяться допоміжні матеріали, необхідні для повноти сприйняття курсової роботи: громіздкі таблиці, рисунки, карти, плани, схеми, інші релевантні матеріали. Таблиці, графіки, схеми, наведені в додатках, повинні бути пронумеровані.

### **3. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

#### **3.1. Правила оформлення текстової частини**

Курсову роботу необхідно оформляти згідно вимог стандарту ДСТУ 3008–95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. структура і правила оформлення».

Курсову роботу подають у вигляді спеціально підготовленого рукопису в твердому переплетенні.

Текстова частина роботи виконується на одній стороні аркушів формату А4 (210 x 297 мм), акуратно, без виправлень. За необхідності,

у додатках допускається використання аркушів формату А3 (297 x 420 мм).

Текст необхідно розміщувати на аркуші, дотримуючись таких розмірів полів: ліве – 25 мм, верхнє і нижнє – 20 мм; праве – 15 мм.

Увесь текст курсової роботи (включаючи назви розділів, підрозділів, пунктів) друкується через 1,5 міжрядкового інтервалу шрифту Times New Roman розміру 14 пт. текстового редактора Word розмір з абзацним відступом 1,25. Щільність тексту повинна бути однаковою, на сторінці повинно бути 29–30 рядків. Текст (крім назв структурних елементів) вирівнюють за шириною.

У роботі мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Усі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними в усьому тексті.

Кожний структурний елемент починається з нового аркуша (сторінки), підрозділи і пункти записуються з абзацу. Розділи повинні мати порядкові номери, позначені арабськими цифрами без крапки у кінці. Вступ і висновки не нумеруються.

Заголовки структурних елементів бакалаврської роботи («ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ», «ДОДАТКИ») пишуться симетрично до тексту (по центру рядка) великими літерами напівжирним шрифтом. Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують великими літерами заголовок розділу без крапки наприкінці. Відстань від заголовка розділу до тексту, а також від заголовка пункту від попереднього тексту повинна дорівнювати 3–4 інтервалам.

Підрозділи нумеруються в межах розділу. Номер підрозділу складається із номера розділу і номера підрозділу, розділених крапкою. У кінці номера підрозділу крапка не ставиться, наприклад, 1.2 (другий підрозділ першого розділу). Заголовки підрозділів друкують напівжирним шрифтом з нового рядка малими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Абзацний відступ повинен дорівнювати 1,25 см. Підкреслювати заголовки і переносити в них

слова за складами не дозволяється. Крапки в кінці заголовків не ставляться.

Не допускається розміщувати назву розділу та підрозділу в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. У такому разі назва переноситься на наступну сторінку.

Заповнення сторінки (останньої перед наступним структурним елементом) текстом повинно бути більше ніж 50 %.

**Помилки, описки та графічні неточності** допускається виправляти підчищенням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого зображення від руки. Виправлене повинно бути чорного кольору.

**Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви** у курсовій роботі наводять мовою оригіналу.

**Скорочення слів** і словосполучень у роботі – відповідно до чинних стандартів із бібліотечної та видавничої справи. Скорочення слів у тексті, як правило, не дозволяється. Винятком є загальноприйняті скорочення. Наприклад, гривень (грн), грам (г), кілограм (кг), гектар (га), квадратний метр (кв. м), місто (м.), селище (с-ще), тощо.

Відносні значення виражають у відсотках без десятих частин, наприклад, 18 %.

Термінологія, що використовується в тексті, повинна відповідати загальноприйнятій в науково-технічній літературі.

**Нумерація сторінок** друкується арабськими цифрами, одержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Шрифт та розмір такий самий як і основний текст.

Перша сторінка не нумерується (титульний аркуш), нумерація починається з другої сторінки (коректурний аркуш). На ній проставляють цифру 2.

До загального обсягу роботи не входять список використаної літератури, таблиці та рисунки, які повністю займають площу

сторінки, додатки. Але всі сторінки зазначених елементів роботи підлягають послідовній нумерації.

Примітки до тексту і таблиць, в яких наводять довідкові і пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку. Шрифт примітки дорівнює 10 пт. Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку і продовжують писати у тому самому рядку.

Переліки позначаються маркером «—» (тире) або арабською цифрою з крапкою. Якщо перелік починається з маркеру, то перед ним ставлять двокрапку, текст починають з маленької літери, а в кінці кожної позиції (крім останньої) ставлять крапку з комою. Якщо перелік починається з цифри, то після неї ставиться крапка, потім пробіл, потім – речення, яке починається з великої літери і закінчується крапкою.

Перелік може мати два рівні деталізації, кожен з яких має абзацний відступ 1,25 см від лівого берега аркуша (як і весь текст роботи). Переліки першого рівня деталізації друкують з великої літери, наприкінці ставиться крапка. Переліки другого рівня – з маленької літери, наприкінці ставиться крапка з комою, після останньої позиції ставиться крапка.

Лапки бувають трьох видів: а) “ ”; б) « »; в) " ". Здобувач під час написання курсової роботи може використати будь-який з видів, але один у всьому тексті пояснювальної записки. Тобто, обраний варіант має бути уніфікованим для усієї роботи.

## 3.2. Правила оформлення ілюстрацій

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці, по центру аркуша.

Дозволяється на одному аркуші розміщувати декілька ілюстрацій. На всі ілюстрації мають бути посилання у роботі. Ілюстрації, розміщені на окремих сторінках роботи, включають до загальної нумерації сторінок. Розмір ілюстрацій не повинен перевищувати розмір формату А3 (297х420 мм).

Усі ілюстрації нумерують послідовно в межах розділу арабськими цифрами і позначають словом «Рис.». Номер рисунка складається з номера розділу і порядкового номера рисунка, розділених крапкою, наприклад, «рис. 2.1.» (перший рисунок другого розділу). Назва ілюстрації друкується шрифтом Times New Roman розміру 14 пт. без крапки в кінці.

Підпис під ілюстрацією зазвичай має чотири основних елементи:

- найменування графічного сюжету, що позначається скороченим словом «Рис. »;
- порядковий номер ілюстрації, який вказується без знаку номера арабськими цифрами;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного;

*Приклад:*

- експлікацію або легенду, яка будується так: деталі сюжету позначають цифрами або кольором, потім цифри або колір виносять у підпис та супроводжують їх текстом. Шрифт експлікації або легенди 12–14 пт. та міжрядковий інтервал 1–1,5.

Якщо ілюстрації створені не автором курсової роботи, необхідно при поданні їх у роботі дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права вказавши джерело походження ілюстрації.

Не слід оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тому

місці, де викладається тема, що пов'язана з ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу в круглих дужках «(рис. 2.1)» або можна висловитися таким чином: «...як це видно з рис. 2.1» або «... що відображено на рис. 2.1».

### **3.3. Правила оформлення таблиць**

Цифровий матеріал, як правило, оформляється у вигляді таблиць. Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті так, щоб її можна було читати без повороту переплетеного блоку роботи або з поворотом за стрілкою годинника. На всі таблиці обов'язково мають бути посилання в тексті роботи.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують надпис «Таблиця» із зазначенням її номера.

Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2» (друга таблиця першого розділу). Наприкінці крапка не ставиться.

Кожна таблиця повинна мати назву, яку розміщують над таблицею і друкують симетрично до таблиці шрифтом Times New Roman розміру 14 пт. Назву і слово «Таблиця» починають з великої літери.

Заголовок кожної граfi (стовпчику) таблиці має бути за можливістю стислим. Слід уникати повторювань тематичного заголовка в заголовках граф, одиниці виміру зазначати у тематичному заголовку, виносити до узагальнюючих заголовків слова, що повторюються.

Повторювані елементи, які належать до всієї таблиці, виносять у тематичний заголовок або в заголовок граfi, лапки використовують тільки замість однакових слів, які стоять одне під одним.

Заголовки граф повинні починатися з великих літер, підзаголовки – з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, якщо вони є самостійними. Ділити заголовки таблиць по діагоналі не дозволяється.

Стовпчик з порядковими номерами рядків до таблиці включати не треба. Нумерування здійснюється у тому самому стовпчику, що й текст рядка.

Лінії таблиці мають бути однакової товщини і дорівнювати 0,75 пт. Шрифт у таблиці – той самий, що в тексті роботи (Times New Roman, розміру 14 пт.). У великих таблицях, які займають площу до двох сторінок, допускається міжстроковий інтервал (щільність), якій дорівнює 1 пт. (на відміну від тексту роботи, де щільність становить 1,5 пт.), та шрифт, який дорівнює 10 пт. Таблиці більше ніж на дві сторінки необхідно переносити до додатків.

Якщо текст, який повторюється в графі таблиці, складається з одного слова, його можна замінювати лапками: якщо з двох або більше слів, то під час першого повторення його замінюють словами «Те саме», а далі лапками. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних і хімічних символів, які повторюються, не можна.

Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк.

*Приклад:*

Таблиця 2.1

Технічні вимоги до планово-геодезичних мереж

Заголовок	Заголовок:			Заголовок
	підзаголовок	підзаголовок	підзаголовок	

Таблицю з великою кількістю рядків можна переносити на наступний аркуш (сторінку). Під час перенесення частини таблиці на іншу сторінку слово «Таблиця» і номери вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовж. табл.» і вказують номер таблиці, наприклад «Продовж. табл. 3.1» (без крапки в кінці).

При перенесенні таблиці на наступну сторінку назву таблиці розміщують тільки над її першою частиною. Таблицю з великою кількістю граф (стовпчиків) можна ділити на частини і розміщувати одну частину під іншою в межах однієї сторінки. Якщо рядки або



графи таблиці виходять за формат сторінки, то в першому випадку в кожній частині таблиці повторюють її заголовок, у другому – боковик.

### 3.4. Правила оформлення формул і рівнянь

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються вперше, посередині сторінки. Формули створюються за допомогою редактора формул Microsoft Equation. Вище і нижче кожної формули або рівняння слід залишати не менше одного вільного рядка.

Формули в роботі (якщо їх більше ніж одна) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул друкують біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад (1.2). Наприклад:

$$2P = \frac{a^2 - b^2}{ctg\alpha + ctg\beta} \quad (3.1)$$

де  $a, b$  – довжини сторін;  $ctg\alpha, ctg\beta$  – котангенси кутів.

Номер, який не вміщується у рядку з формулою, слід переносити у наступний нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Якщо формулу взято в рамку, то номер такої формули записують ззовні рамки з правого боку, навпроти основного рядка формули. Номер формули подають на тому самому рядку, де розташована сама формула.

Вище і нижче кожної формули або рівняння залишають інтервал, який дорівнює 6 пт. Найбільші, а також довгі і громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку з текстом, а не одну під одною.

Невеликі формули, що не мають самостійного значення, вписуються в середині рядка тексту.

Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знаку рівності (=), або після знаків плюс (+), мінус (-), множення ( $\times$ ).

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі з абзацного відступу. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка.

Перший рядок пояснення починають зі слова «де» без двокрапки (див. приклад вище).

Загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула входить до речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові знаки ставлять відповідно до правил пунктуації.

Двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово, б) цього вимагає побудова тексту, що передує формулі.

Одиниці вимірювання ставлять після цифрових значень.

Наприклад, 20 км; 30 мм. Причому не допускається, щоб цифрове значення було в одному рядку, а його одиниця вимірювання – в наступному. Якщо в тексті наводиться низка цифрових значень однієї розмірності, то одиниці фізичної величини вказуються після останньої цифри. Наприклад, 30, 40, 50 мм;  $10 \times 10 \times 30$  мм.

Порядкові чисельники пишуться лише цифрами з відмінковим закінченням. Наприклад, 10-та крива; 21-й день. При декількох порядкових чисельниках відмінкове закінчення погоджується з останнім з них. Наприклад, 2.1, 2.3 і 2.5 рисунків.

Кількісні чисельники пишуться без відмінкових закінчень. Наприклад, «на 5 листах», «у 20 випадках». Дати пишуться за таким зразком: 11 лютого, 80-ті роки, у 20-х роках. При вказуванні меж (від – до) ставлять тире, наприклад, розмір ділянки 1,2–4,0 га.

### 3.5. Правила оформлення цитувань та посилань в тексті на формули, таблиці, літературні джерела

Під час написання курсової роботи необхідно посилатися на джерела, матеріали, окремі результати з яких наводяться в роботі. Такі посилання дають змогу відшукати документи і перевірити достовірність відомостей про цитування документа, дають необхідну інформацію щодо нього. Посилатися слід на останні видання публікацій.

Якщо використовують матеріали із джерел із великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул.

Посилання в тексті роботи на джерела слід позначати порядковим номером за переліком посилань, виділеними двома квадратними дужками, наприклад: «... у працях [1 – 7] ...». Між номерами праць ставиться символ «тире» з пробілами з обох боків (на відміну від дефісу, який ставиться без пробілу, наприклад, «соціально-економічний»). Є кілька варіантів посилань, наприклад:

- Аналогічні результати наведені в працях М.Г. Ступеня [5];
- А.С. Попов [3] зазначає...;
- На основі проведених досліджень А.Г. Мартина [16] встановлено...
- У літературі [2; 4; 14] наведені дані щодо визначення...;
- Праці М. Хартвігсена [3; 5; 11] мають велике значення для...;
- На основі цілого ряду досліджень [5–9, 21; 23]... .

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, додатки зазначають їх номер. При посиланнях слід писати: «... у розділі 4 ...», «... дивись 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... у додатку Б ...».

У посиланні на ілюстрацію вказують її порядковий номер, наприклад: «рис. 2.1», «... на рис. 2.3 ...».

У посиланні на формулу вказують її порядковий номер в дужках, наприклад: «... у формулі (2.1)», «... у рівняннях (1.3) – (1.5) ...».

На всі таблиці повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: «...у табл. 2.1». У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово «дивись», наприклад: «див. табл. 2.1».

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Науковий етикет потребує точного відтворення цитованого тексту.

Список використаних джерел розміщується після висновків і формується автором бакалаврської роботи за його вибором одним із таких способів:

1. у порядку появи посилань у тексті бакалаврської роботи;
2. в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
3. у хронологічному порядку.

Приклади оформлення списку використаних джерел згідно з ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» наведені у додатку Б. До джерел додається відповідний їм DOI за наявності.

### **3.6. Правила оформлення додатків**

Додатки оформляються як продовження роботи та відокремлюють від основної роботи окремим аркушем, на якому посередині сторінки напівжирним шрифтом Times New Roman, розміру 16 пт. великими літерами друкують слово «ДОДАТКИ». З наступної сторінки, наводять самі додатки, розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті. Посередині рядка над заголовком малими літерами напівжирним шрифтом з першої великої друкується слово «Додаток ...» і велика літера, що позначає додаток. Кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

Позначаються додатки по порядку великими літерами українського алфавіту (А, Б, В...), за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч і знак Ь. Наприклад: Додаток А, Додаток Б. Текст кожного додатка може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумерують у межах кожного додатка. У такому випадку перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: А.2 – другий розділ додатка А, В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатка В.

Ілюстрації, таблиці та формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2. – другий рисунок першого розділу додатка Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

У випадку, якщо додаток містить один рисунок або одну таблицю, то їх нумерувати не потрібно.

#### **4. ПРОЦЕДУРА ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ**

Виконану курсову роботу подають на кафедру землеробства, геодезії та землеустрою у термін, передбачений графіком навчального процесу, але не пізніше 10 днів до захисту. Спочатку виконана курсова робота реєструється на кафедрі та передається викладачу – керівнику на перевірку. Викладач ретельно перевіряє роботу, пише відзив. Керівник у своєму відзиві щодо оцінювання курсової роботи пропонує допустити її до захисту або не допускати. Якщо робота не відповідає вимогам до курсової роботи, викладач повертає роботу з позначкою «на доопрацювання» без письмового відгуку. У такому разі викладач не допускає здобувача до захисту та встановлює строки усунення недоліків. Тільки після доопрацювання, з урахуванням зауважень, викладач пише відзив і допускає роботу до захисту.

Захист курсової роботи проводиться на відкритому засіданні комісії кафедри щодо захисту курсових робіт. Для розкриття змісту курсової роботи здобувачу надається не більше 10-ти хвилин. При захисті курсової роботи здобувач має продемонструвати глибокі знання з досліджуваної теми, вміти чітко викладати власні думки,

використовувати ілюстративний матеріал, аргументовано відповідати на питання. Під час захисту дозволяється використовувати різні діаграми, плани, карти, схеми, таблиці.

У процесі захисту члени комісії, керівник курсової роботи можуть ставити питання по темі роботи. Після виступу здобувача слово надається його керівнику, який висловлює свою позицію. Після обміну думками здобувачу надається заключне слово для захисту своєї позиції щодо поставлених в процесі обговорення курсової роботи питань. Він може погодитись або не погодитись з висловленими оцінками, може уточнити свою позицію або залишитись при своїй думці. Проте в будь-якому випадку здобувач повинен об'єктивно оцінювати хід обговорення, висловлені зауваження, вміти визнати їх справедливість.

Якість виконання та успішність захисту курсової роботи визначається за наступною системою.

Оцінка «відмінно» виставляється за ґрунтовно виконану роботу (відповідно до стандартних вимог) тоді, коли здобувач вільно володіє матеріалом з обраної теми, оперує спеціальною термінологією, самостійно аналізує опрацьований матеріал, вміло поєднує теоретичні надбання з практикою, а його робота виконана з дотриманням усіх необхідних вимог.

«Добре» виставляється у тому разі, коли студент ґрунтовно виконав роботу, сумлінно підготувався до захисту, вміло викладає і знає матеріал. Однак на захисті допускає певні неточності в трактуванні окремих питань, відчуває труднощі в їх теоретичному узагальненні або практичному спрямуванні. «Задовільно» виставляється, якщо здобувач виконав роботу відповідно до вимог, загалом орієнтується в даній темі, але не може достатньо аргументовано сформулювати висновки, вміло пов'язати теоретичні узагальнення з практикою, відчуває значні труднощі в логічному викладі виконаних завдань, недостатньо переконливо і впевнено захищає курсову роботу.

«Незадовільно» виставляється тоді, коли робота має суттєві недоліки, виконана з відхиленням від встановлених вимог, а її автор не орієнтується в питаннях теми, не володіє необхідним понятійним апаратом, не володіє матеріалом з теми курсової роботи.

Незадовільна оцінка за рішенням комісії тягне наступні наслідки:

- студент зобов'язується підготувати курсову роботу по новій темі з додержанням встановленого порядку;
- повторно захищається та ж курсова робота після внесення змін, доповнень, уточнень і т. ін.

Дата проведення повторного захист курсових робіт визначається деканатом факультету.

## **5. ВІДНОВЛЕННЯ ВТРАЧЕНИХ МЕЖОВИХ ЗНАКІВ**

### **5.1 Підготовчі роботи при відновленні втрачених межових знаків**

Кордони землекористувань створюються у процесі проведення територіального землеустрою та оформляються в установленому порядку.

Відновлення кордонів проводиться традиційними способами та із застосуванням традиційних супутникових систем. Відновлення кордонів геодезичними засобами здійснюється за наявності геодезичної інформації. Відновлення можна виконати за графічним зображенням кордонів на існуючих планах та картах. До наземних способів відновлення втрачених знаків відносяться:

- полярних та прямокутних координат;
- прямої кутової та зворотньої кутової засічки;
- безпосереднього обґрунтування на місцевості ознак втраченого знака.

Спосіб кутових вимірювань відновлення межових знаків здійснюється за допомогою теодоліту та мірного приладу. Необхідні кутові та лінійні величини беруться з відомостей координат або безпосередньо з плану.

Для роботи в полі виготовляється розбивне креслення, на якому вказані кути і лінії по втраченій частині кордону і на лініях, що примикають до неї, з межовими знаками, що збереглися на місцевості. При відновленні одиночних знаків застосовують полярний спосіб або спосіб кутових засічок.

Закріплення меж земельної ділянки провадиться спеціальними межовими знаками. Ними ж можуть бути чітко впізнавані контурні точки. Межові знаки є вкопані або забиті в землю на глибину 0,8-1 м. дерев'яні стовпи з центром у вигляді цвяха або металевої труби із закріпленою на торці маркою.

Якщо кордон проходить по контуру розташованих біля довгострокових споруд, граничні точки закріплюють на місцевості у вигляді міток на конструктивних елементах даних споруд, що обов'язково вказується у описі пунктів.

На кожен межовий знак складається абрис, на якому вказують значення вимірних відстаней з округленням до 0,1 м, не менше ніж до 3 орієнтирів, якими можуть виступати чіткі контури та об'єкти місцевості.

## **5.2 Камеральна підготовка геодезичних даних**

Камеральна обробка є обробкою даних польових матеріалів і вимірювань і полягає у визначенні координат опорних межових знаків (ОМЗ), пунктів ГСС, межових знаків і площі ділянки на площині, складанні креслення меж земельної ділянки.

Вихідними для виконання роботи є координати межових знаків. Відповідно до завдання складено каталог координат межових знаків.

Скласти каталог координат пунктів межового знака табл. 5.1.



Таблиця 5.1

## Каталог координат межового знака

Назва знака	Координати, м	
	x	y
60		

Скласти каталог координат геодезичної мережі табл. 6.2.

Таблиця 5.2

## Каталог координат геодезичної мережі

Назва знака	Координати, м	
	X	y
33		
29		
27		
56		

Для відновлення точки 60 потрібно знайти горизонтальні кути при точках 56 і 29.

Таблиця 5.3

## Результати обчислень для точки 60

Название знака	Координаты, м		Горизонтальный угол
	X	Y	
27			
56			
60			
29			
33			

Креслення складається у вигляді схеми розташування пунктів із зазначенням номерів пунктів та горизонтальних кутів. Розбивочне

креслення винесення межових знаків земельної ділянки способом прямої кутової засічки.

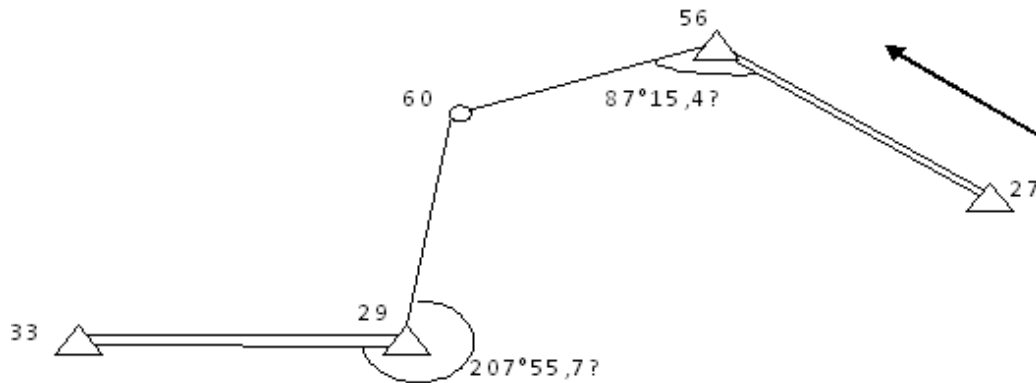


Рис. 5.1. Теодолітний хід для точок 38, 39

Скласти каталог координат пунктів межових знаків табл. 5.4.

Таблиця 5.4

#### Каталог координат межових знаків

Назва знака	Координати, м	
	X	Y
38		
39		

Скласти каталог координат геодезичної мережі табл. 5.5.

Таблиця 5.5

#### Каталог координат геодезичної мережі

Назва знака	Координати, м	
	X	y
36		
37		
40		
41		

Результати обчислень представлені як таблиці табл. 5.6.

## Результати обчислень для точок 38, 39

Назва знака	Координати, м		Горизонтальний кут	Довжина лінії, м
	X	Y		
41				
40				
39				
38				
37				
36				

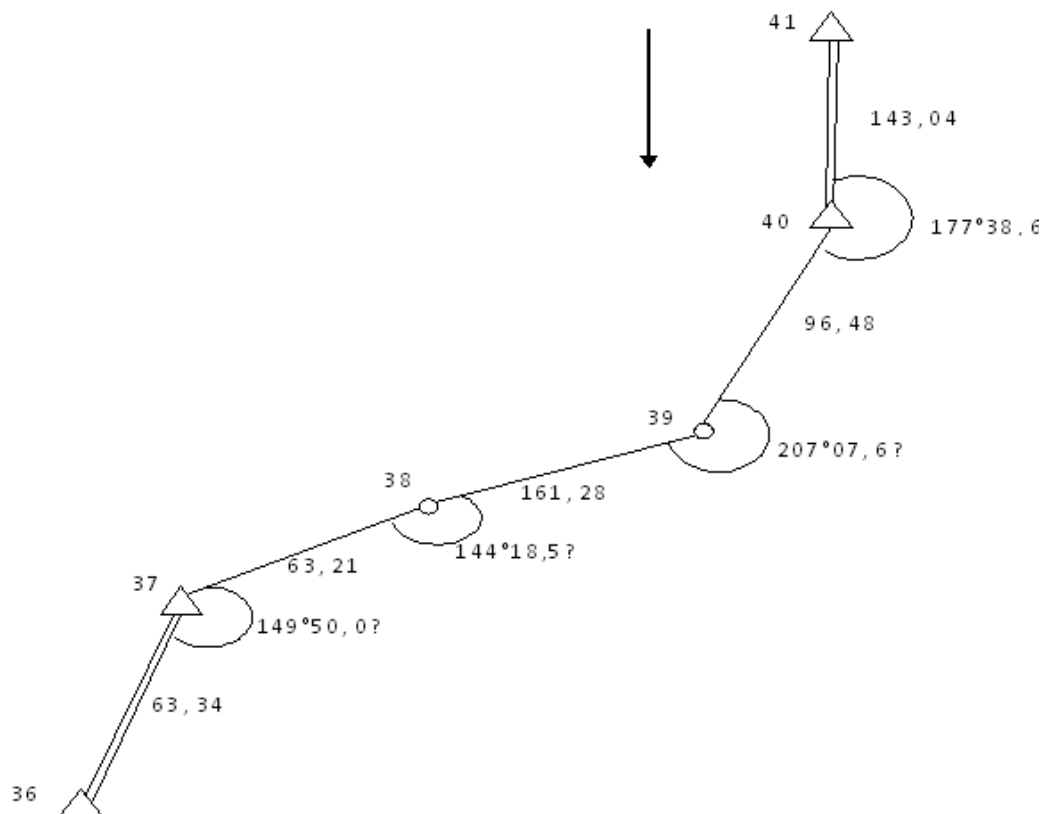


Рис.6.2. Винесення межових знаків земельної ділянки способом теодолітного ходу

### 5.3 Підготовка планів основи

Креслення є основою для виконання завдання та має відповідати вимогам, що висуваються до виготовлення планової основи масштабу 1:25000.

Створення креслення починається з побудови сітки координат з допомогою лінійки Дробишева чи ЛБЛ. Точність побудови сітки перевіряється вимірником по діагоналях квадратів або контрольним метром з їхніх боків. Якщо розбіжності по діагоналях або сторонам перевищує 0.2 мм., то координатна сітка будується заново.

Відповідно до значень координат точок ділянки (таблиця 4) сітка координат розраховується так, щоб план ділянки розмістився в межах повних квадратів.

По координатах виконується накладка точок з обов'язковою перевіркою по довжинах сторін (горизонтальним прокладанням).

## 6. ПРОЕКТУВАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ ДІЛЯНОК АНАЛІТИЧНИМ, ГРАФІЧНИМ І МЕХАНІЧНИМ СПОСОБАМИ

### 6.1 Проектування ділянок аналітичним способом

Вихідними даними є кутові (при точках 3 і 4) та лінійні (лінія 3-4) величини та задана площа  $P$  (згідно з індивідуальним завданням, виданим викладачем).

Для обчислення проектних величин значення заданої площі фігури слід виражати у квадратних метрах рис. 6.3. Проектування площі « $P$ » у формі трапеції шляхом прокладання лінії, паралельної до заданої, оцінка точності проектування. При аналітичному способі прокладення проектних точок визначають шляхом обчислень за формулами геометрії. Проектування ділянки площею  $P$  у формі трапеції виконується шляхом прокладання лінії, паралельної до заданої, використовуючи формулу (1):

$$2P = \frac{a^2 - b^2}{ctg\alpha + ctg\beta} \quad (6.1)$$

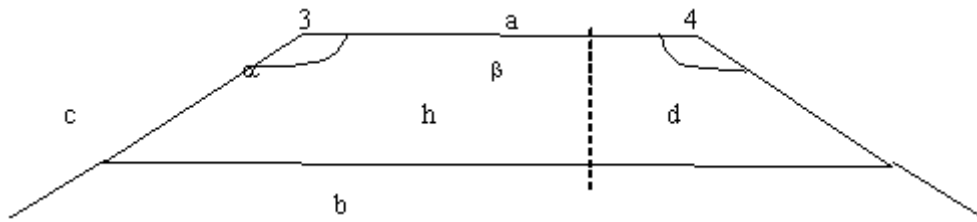


Рис. 6.1. Проектування трапецією

Розв'язання задачі зводиться до обчислення основи  $b$ , висоти  $h$  та бічних сторін трапеції  $c$  і  $d$  (рис. 3).

Після цього за допомогою масштабної лінійки та вимірювача будують трапецію.

Отримавши відрізки  $c$  і  $d$ , за допомогою масштабної лінійки та вимірювача будують трапецію. Контроль здійснюється шляхом порівняння вимірних висот  $h$  та підстави трапеції  $b$  з обчисленими. Відхилення має перевищувати подвоєної графічної точності масштабу (0,2 мм. на плані).

Таблиця 6.1

### Проектування трапеції

Елементи формул	Значення
1	2
$\alpha$	
$\text{ctg } \alpha$	
$\beta$	
$\text{ctg } \beta$	
$2P \text{ (м}^2\text{)}$	
$2P (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta)$	
$A$	
$a^2$	
$b = \sqrt{a^2 - 2P(\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \beta)}$	
$a + b$	
$h = \frac{2P}{a + b}$	

$\sin \alpha$	
$c = \frac{2P}{(a+b)\sin \alpha}$	
$\sin \beta$	
$d = \frac{2P}{(a+b)\sin \beta}$	

Точність спроектованої та нанесеної на план ділянки за отриманими лінійними величинами.

Таблиця 6.2

Коефіцієнти збільшення помилок у площі за витягнутість фігури

Співвідношення сторін ділянки	Коефіцієнт
1:1	1
1:2	1,1
1:3	1,3
1:4	1,5

Значення  $m_{p3}$  знаходиться за формулою:

$$m_{p3} = m_{t(\text{см})} \frac{M}{10000} \sqrt{P(\text{га})} m_{p3} = \text{га} \quad (6.2)$$

де:

$m_t$  - середня квадратична помилка виміру або відкладання лінії на плані, що дорівнює 0,08 мм.

Підставивши значення  $m_{p1}$ ,  $m_{p2}$  і  $m_{p3}$  у формулу (2), отримаємо середню квадратичну помилку площі ділянки, спроектованого аналітичним способом.

### 6.1.1 Проектування чотирьох рівновеликих ділянок

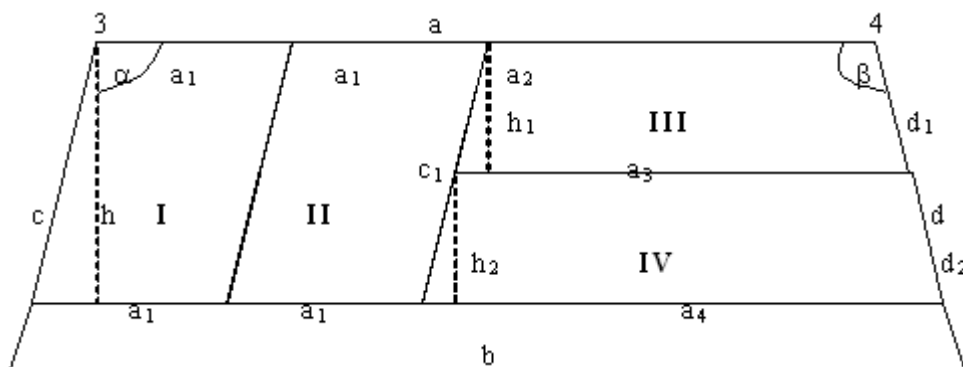


Рис. 6.2. Проектування чотирьох рівновеликих ділянок

У межах побудованої ділянки необхідно запроєктувати 4 рівновеликі поля польової сівозміни. Визначивши середню площу поля та встановивши його раціональну форму, розпочинають проектування рис. 6.4.

Рекомендується два поля (I та II) запроєктувати довгими сторонами паралельно одній зі сторін трапеції та два поля (III та IV) – довгими сторонами паралельно основам трапеції рис. 6.4.

Для полів I та II необхідно визначити основу паралелограма  $a_1$ , висота якого обчислена при проектуванні трапеції. Проектування поля III проводиться аналогічно до проектування великої трапеції.

Контролем є визначення площі поля IV, яка має дорівнювати середній площі поля. Розрахунки проведені у табл. 6.9.

Таблиця 6.3

#### Проектування полів

№ поля	Формули	Значення
I	$a_1 = P(m^2) / h$	
II	$a_1 = P(m^2) / h$	
III	$\alpha$	
	$ctg\alpha$	
	$\beta$	

	$\text{ctg } \beta$	
	$\text{ctg} \alpha + \text{ctg } \beta$	

Продовж. табл. 6.3

	$2P(\text{м}^2)$	
	$2P^*(\text{ctg} \alpha + \text{ctg } \beta)$	
	$a_2 = a - 2a_1$	
	$a_2^2$	
	$a_3 = \sqrt{a_2^2 - 2P^*(\text{ctg} \alpha + \text{ctg } \beta)}$	
	$a_2 + a_3$	
	$h_1 = 2P / a_2 + a_3$	
	$\sin \alpha$	
	$C_1 = h_1 / \sin \alpha$	
	$\sin \beta$	
	$d_1 = h_1 / \sin \beta$	
IV	$h_2 = h - h_1$	
	$a_4 = d - 2a_1$	
	$2P = h_2(a_3 + a_4)$	
	$P(\text{га})$	

Отримані лінійні дані за допомогою вимірювача та масштабної лінійки наносяться на креслення. Побудова здійснюється згідно зі схемою, відображеною на рис.6.3.

Розбіжність між обчисленими та запроєктованими даними не повинна перевищувати подвоєної графічної точності масштабу (0,2 мм. на плані). В іншому випадку потрібно знайти джерела помилок і усунути їх. Контроль здійснюється за параметрами четвертого поля:

$$h_2 = h - h_1 \quad (6.3)$$

$$a_4 = b - 2a_1 \quad (6.4)$$

$$c_2 = c - c_1 \quad (6.5)$$

$$d_2 = d - d_1 \quad (6.6)$$

Допустиме відхилення не повинно перевищувати 0,2 мм. на плані



## 6.2 Проектування ділянки графічним способом

На лінії 5-6 від точки 5 відкладають відрізок, одержують точку 5' (рис. 6.5), вимірюють відрізки від кінців лінії 5-6 до точки 5' і ув'язують їх у загальну довжину цієї лінії.

Допустиму нев'язку між сумою двох відрізків і загальною довжиною лінії визначають за формулою:

$$f_{\text{доп}} = \pm 0,16\sqrt{n+1} \quad (6.7)$$

де:

n - кількість відрізків.

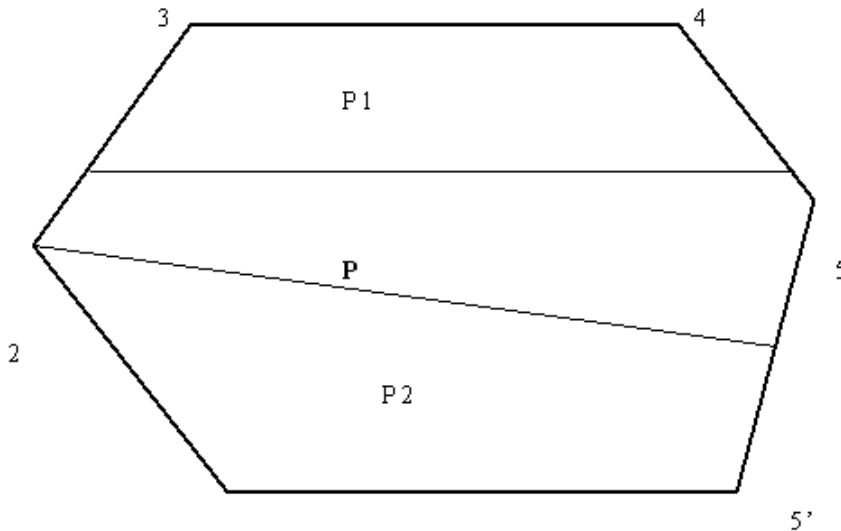


Рис. 6.3. План земельної ділянки.

Координати точки 5', що лежить на прямій, обчислюють з використанням наявних координат точок кінців лінії (5,6):

$$x_{5'} = x_5 + \frac{(x_6 - x_5) \times b}{S_{5-6}} \quad (6.8)$$

$$y_{5'} = y_5 + \frac{(y_6 - y_5) \times b}{S_{5-6}} \quad (6.9)$$

де:

$x_{5'}$ ,  $y_{5'}$  - координати точки, що лежить на прямій;

$x_5$ ,  $y_5$ ,  $x_6$ ,  $y_6$  - координати кінців лінії;

b - довжина відрізка від визначаємої точки 5' до точки 5;

$S_{5-6}$  - загальна довжина лінії.

Далі необхідно розрахувати площу ділянки  $P_2$  для проектування графічним способом:

$$P_2 = P - P_1$$

де:

$P$  - площа ділянки  $P_{2-3-4-5-5'}$ ;

$P =$

$P_1$  - площа трапеції, запроєктована раніше аналітичним способом

$$m_1 = m_{t1(\text{см})} \cdot \frac{M}{10000} \cdot \sqrt{P} \quad (6.10)$$

$$m_2 = \frac{P}{2000} \quad (6.11)$$

$$m_3 = m_{t3(\text{см})} \cdot \frac{M}{10000} \cdot \sqrt{P} \quad (6.12)$$

$$m_p = \sqrt{m_1^2 + m_2^2 + m_3^2} \quad (6.13)$$

де:  $m_{p1}$  – середня квадратична помилка в площі за рахунок побудови плану (нанесення точок за координатами);

$m_2$  – середня квадратична помилка у площі за рахунок польових вимірювань в результаті аналітичного проектування;

$m_3$  – середня квадратична помилка в площі за рахунок побудови фігури на плані.

У фігурі  $P_2$  необхідно запроєктувати трапецію, що дорівнює площі трьох полів, запроєктованих аналітично.

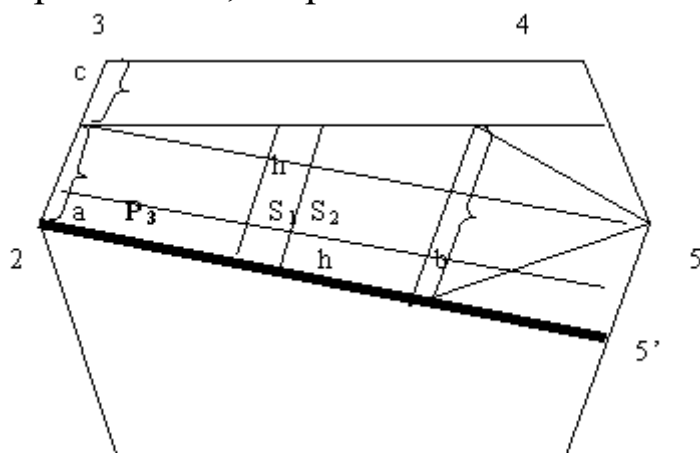


Рис. 6.4. Проектування ділянки графічним способом.

Проектування слід проводити за середньою лінією трапеції способом наближень. Для цього до лінії 2-3 проводять два перпендикуляри (рис. 6). Потім приблизно на око намічають положення середньої лінії трапеції  $S_1$ . За допомогою вимірювача та масштабної лінійки визначають довжину середньої лінії  $S_1$  та обчислюють попереднє значення висоти за формулою:

$$h_1 = \frac{P}{S_1}. \quad (6.14)$$

Відклавши половину величини  $h_1$  від лінії 2-3, проводять нову середню лінію  $S_2$ , отримують друге більш точне значення висоти трапеції  $h_2$ , яке може вважатися остаточним, якщо розбіжність його з  $h_1$  не перевищує потрібної графічної точності масштабу поділеної на відношення середньої лінії до висоти.

Інакше набувають нове (третє) значення середньої лінії і потім третє значення висоти. Ці дії повторюють до досягнення заданої точності. Після чого останнє значення висоти відкладають на перпендикулярах та проводять проектну лінію (b). Записи производят в таблиці 6.10.

Таблиця 6.4.

### Проектування трапеції графічним способом

Площа трапеції (задана), га	Вимірювання		Площа обчислена, (га)
	S	H	

#### 6.2.1 Визначення та ув'язування площ ділянки

Для контролю запроєктовану площу трапеції обчислюють за двома основами ( $a$  і  $b$ ) і висотою ( $h_n$ ), значення основи  $a$  обчислюють аналітично (довжина лінії 2-3 мінус відрізок  $c$ ), основу  $b$  вимірюють за планом, висоту  $h_n$ , беруть із попередніх обчислень. Площа ділянки, що залишилася, обчислюють графічно, попередньо розбивши її на три

трикутники. Для підвищення точності площу кожного трикутника визначають двічі, змінюючи підстави.

Допустимість розбіжностей між двома значеннями площі визначається за формулою 3:

$$\Delta P_1 = 0,04 \times \frac{M}{10000} \times \sqrt{P(\text{га})} \quad (6.15)$$

де: М - знаменник чисельного масштабу.

Точність обчислення площі трикутника графічним способом за одного виміру характеризується середньою квадратичною помилкою  $m$ .

Оцінка точності спроектованої трапеції графічним способом

$$m_{p1} = m_{t(cm)} \times \frac{M}{10000} \times \sqrt{P(га)} \quad (6.16)$$

$$m_{p2} = m_{t(cm)} \times \frac{M}{10000} \times \sqrt{P(га)} \quad (6.17)$$

$$m_p = \sqrt{m_{p1}^2 + m_{p2}^2} \quad (6.18)$$

## Визначення та ув'язування площ ділянки

Номер трикутника	№ вимірювання	Вимірювання, м		Обчислена площа, га	Розбіжності $P_1-P_2$ , га	Допустимі розбіжності, га	Середня площа, га
		A	h				
1	Перше						
	Друге						
2	Перше						
	Друге						
3	Перше						
	Друге						

Усі записи виконуються у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5

Ув'язування обчислених площ ділянок

Ділянки	Площа розрахована, га	Поправка, га	Площадь ув'язана, га
Трапезия			
Δ№1			
Δ№2			
Δ№3			
ΣP <sub>пр.</sub>			
ΣP <sub>теор.</sub>			
fP <sub>пр.</sub>			

Допустима нев'язка визначається за формулою

$$f_{дон.} = 0,05 \times \frac{M}{10000} \times \sqrt{P(га)} \quad (6.19)$$

### 6.2.2 Проектування полів

У межах ділянки P<sub>3</sub> проектують три поля площею, рівновеликою полям, аналітично запроєктованим.

Проектування полів V та VI проводиться графічним способом. Площа VII поля обчислюється за даними, виміряними графічно за планом. Отриману нев'язку, якщо вона допустима, розподіляють порівну між трьома полями і пов'язують їх. Допустимість нев'язки визначається за формулою:

$$f_{P_{дон}} = \pm 0,05 \frac{M}{10000} \sqrt{P}(га) \quad (6.20)$$

Результати проектування записують у таблицю 6.13. Точність проектування полів графічним способом характеризується середньою квадратичною помилкою.

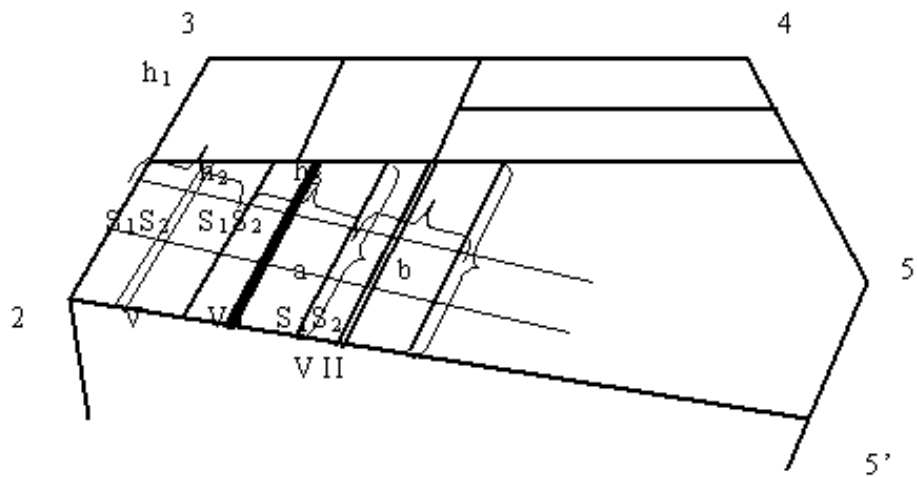


Рис. 6.5. Проектування рівновеликих ділянок графічним способом.

Таблиця 6.6

### Проектування полів

№ поля	Площа задана, га	Вимірювання, м		Площа обчислена, га	Поправка	Площа пов'язана, га
		S	h			
V						
VI						
VII		a = b = h =				

Розбіжність між площею заданої та обчисленої поля VII не повинна перевищувати  $f_{\text{доп}}$

### 6.3 Проектування ділянок механічним способом

Таблиця 6.7

#### Проектування механічним способом

Сумарна площа трьох полів	Відліки по планіметру	Різниця відліків	Площа вирахована

У межах побудованої ділянки необхідно запроєктувати 3 рівновеликі поля польової сівозміни. Це завдання вирішується графічним способом. Записи обчислень наведено у таблиці 6.15.

Таблиця 6.8

#### Проектування полів сівозміни:

№ поля	Площа поля задана, га	S	h	Площа поля запроєктована, га	Поправка, га	Площа ув'язана, га
VIII						
XI						
X						

Допустимість нев'язки визначається за формулою:

$$f_{\text{доп}} = \pm 0.04 \frac{M}{10000} \sqrt{P(\text{га})} \quad (6.20)$$



де:  $M$  – знаменник чисельного масштабу плану;

$P$  – площа ділянки.

Якщо нев'язка допустима, її розподіляють порівну між трьома полями і пов'язують їх.

### 6.3.1 Розрахунок бічних сторін ділянок графічним способом

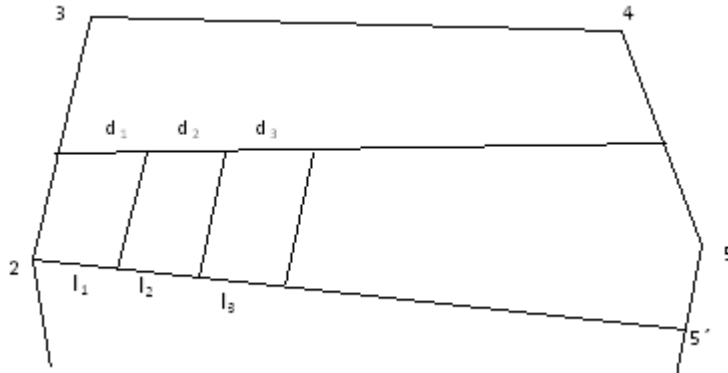


Рис. 6.6. Проектування рівновеликих полів польової сівозміни

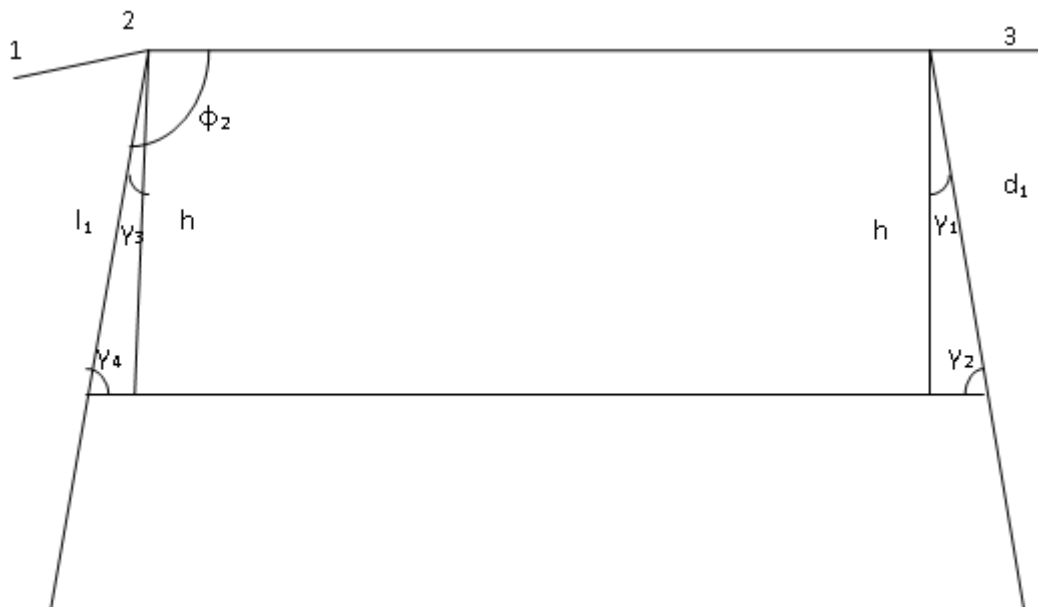


Рис. 6.7. Розрахунок бічних сторін графічним способом

$$\frac{h_1}{\sin \gamma_2} = \frac{l_1}{\sin 90} \quad (6.21)$$

$$l_1 = \frac{h_1}{\sin \gamma_2} \quad (6.22)$$

Отримуємо, що

$$l_1 = \frac{h_1}{\sin \gamma_2} \quad (6.23)$$

$$l_2 = \frac{h_2}{\sin \gamma_2} \quad (6.24)$$

$$l_3 = \frac{h_3}{\sin \gamma_2} \quad (6.25)$$

Координати точки 5', що лежить на прямій, обчислюють з використанням наявних координат точок кінців лінії (5, 6):

$$x_{5'} = x_5 + \frac{(x_6 - x_5) \times b}{S_{5-6}} \quad (6.26)$$

$$y_{5'} = y_5 + \frac{(y_6 - y_5) \times b}{S_{5-6}} \quad (6.27)$$

де:

$x_{5'}$ ,  $y_{5'}$  - координати точки, що лежить на прямій;

$x_5$ ,  $y_5$ ,  $x_6$ ,  $y_6$  - координати кінців лінії;

$b$  - довжина відрізка від точки 5' до точки 5;

$S_{5-6}$  - загальна довжина лінії.

$$\alpha_{2-5'} =$$

$$\alpha_{2-3} =$$

$$\beta_2 = \alpha_{2-5'} - \alpha_{2-3} =$$

$$\gamma_3 = \beta_2 - 90^\circ =$$

$$\gamma_4 = 180^\circ - 90^\circ - \gamma_3 =$$

$$\frac{h_1}{\sin \gamma_2} = \frac{d_1}{\sin 90} \quad (6.28)$$

$$d_1 = \frac{h_1}{\sin \gamma_2} \quad (6.29)$$

Отримуємо, що:

$$d_1 = \frac{h_1}{\sin \gamma_4} \quad (6.30)$$

$$d_2 = \frac{h_2}{\sin \gamma_4} \quad (6.31)$$

$$d_3 = \frac{h_3}{\sin \gamma_4} \quad (6.32)$$

## **7. ПЕРЕНЕСЕННЯ ПРОЄКТУ ДО НАТУРИ**

### **7.1 Способи та точність перенесення проєктних кордонів земельної ділянки на місцевість**

Перенесення проєкту в натуру полягає у прокладанні та закріпленні біля кордонів ділянок, доріг та інших об'єктів, спроектованих на плані. Для перенесення проєкту в натуру вибирають найпростіші методи, що вимагають найменших витрат і водночас забезпечують необхідну точність.

Перенесення в натуру кордонів земельних ділянок провадиться такими методами:

- промірів;
- спосіб створів;
- спосіб перпендикулярів;
- спосіб лінійних засічок;
- кутомірним:
- полярний спосіб;
- спосіб теодолітного ходу;
- спосіб кутових засічок.

Доцільність застосування методу залежить від:

- технічних вимог паралельності та перпендикулярності сторін запроектованих ділянок;
- способу проєктування, що застосовується при складанні проєкту;
- топографічних умов місцевості;
- виду проєктних ліній;
- виду планово-картографічного матеріалу, що використовується під час проєктування.

## 7.2 Підготовка геодезичних даних для перенесення проєкту в натуру

Основою до виконання завдання є креслення, складене в результаті виконання завдань з проєктування. Проєктний хід намічено з 8 точок з обов'язковим включенням трьох ліній з аналітичного проєктування ділянок.

Проєктний хід містить точки, що лежать на граничних лініях ділянки та спирається на точки окружного кордону землекористування, що мають координати (1, 2, 4, 5).

Геодезичні дані щодо обраного ходу визначені двома методами: графоаналітичним та графічним.

**Графоаналітичний метод.** Робота розпочата з нумерації точок проєктного ходу на кресленні та зняття з плану графічних координат за допомогою вимірювача та масштабної лінійки.

Координати точок проєктного ходу, включаючи точки окружного кордону, записані у відомість. Кути розраховані з округленням до мінути, а лінії - до десятих долей метра.

Сума обчислених кутів (праворуч по ходу лежачих) контролюється за формулою:

$$\sum \beta_T = \alpha_{\text{поч}} + 180^\circ n - \alpha_{\text{кін}} \quad (7.1)$$

де:

$\alpha_{\text{поч}}$ ,  $\alpha_{\text{кін}}$  - дирекційні кути початкової та кінцевої лінії ходу;

$n$  – число точок ходу.

Таблиця 7.1

Відомість координат теодолітного ходу:

№ пункта	X	У	Горизонтальний кут	Дирекційний кут	Відстань

**Графічний метод.** Для порівняння різних методів набору геодезичних даних використовується існуючий проєктний хід. Кути проєктного ходу виміряні транспортиром, а лінії - вимірювачем та масштабною лінійкою. Отримані дані записані у табл. 7.2.

Таблиця 7.2

Ув'язування кутів

Номер точки	Виміряні кути	Поправка	Ув'язані кути	Виміряні лінії

$$\Sigma\beta_{\text{пр}} =$$

$$\Sigma\beta_{\text{теор.}} =$$

$$f_{\beta} =$$

Таблиця 7.3

Відомість кутів і довжин ліній

№ точки	Кути			Довжини ліній		
	Розраховані	Виміряні	Розбіжності	Розраховані	Виміряні	Розбіжності
2						
I						
II						
III						
4						

Залежно від обраного напрямку проєктного ходу, способів проєктування ділянок, виду проєктних кордонів зроблено набір геодезичних даних повністю на весь проєкт. У цьому обов'язково використовувалися результати, отримані у процесі проєктування (довжина, ширина ділянок тощо. буд.). При наборі геодезичних даних для перенесення проєкту в натуру необхідно забезпечити дотримання паралельності та перпендикулярності сторін відповідно до необхідної точності.

### **7.3 Виготовлення робочого (розбивного) креслення**

Робоче креслення виготовлено на аркуші паперу в масштабі плану на всю ділянку. На робоче креслення нанесені:

- Проєктні кордони;
- величини проєктних ліній та кутів, які потрібно побудувати біля;
- номери та назви полів та ділянок.

На робочому кресленні чорною тушшю зображені існуючі біля кордону, контури угідь, умовні знаки (розріджені) і написи геодезичних даних, що відносяться до існуючих кордонів (румби, довжини ліній), а червоною тушшю - все проєктоване: межі, номери ділянок, геодезичні дані. Проєктовані теодолітні ходи і геодезичні дані, що відносяться до них, показані синім кольором.

Дані відрізків між межами проєктних ділянок підписані біля цих відрізків – з боку ділянок, до яких вони належать, а довжина всієї лінії – біля неї.

Проміри на прямих лініях записані наростаючим підсумком у напрямку руху стрічки від початку прямої.

При складанні робочого креслення продумано маршрут руху під час виконання робіт, і він відзначений вказівними стрілками. Усі геодезичні дані на кресленні виписані чітко та акуратно (шрифт стандартний, Н = 1,5 – 2,0 мм.).

Існуючі та проєктні межі на кресленні викреслені суцільними лініями завтовшки 0,2 мм. Все геодезические данные на чертеже выписаны четко и аккуратно (шрифт стандартный, Н = 1,5 - 2,0 мм.).

Існуючі проєктні межі на кресленні накреслені суцільними лініями товщиною в 0,2 мм.



## **Висновок**

Висновки повинні містити стисле викладення підсумків проведеної роботи. Коротко, конкретно і чітко наводяться найбільш важливі теоретичні та практичні положення, які містять оцінку результатів виконаної роботи з точки зору відповідності меті курсової.

## Список літератури

1. Гончаренко О. С. Геодезичне забезпечення землевпорядкування : конспект лекцій. Київ, 2020. 129 с.
2. Геодезія та землеустрій: монографія / Р. І. та ін. ; за заг. ред. Р. І. Розума. Тернопіль : ТНЕУ, 2020. 247 с.
3. Плешкановська А. М., Петраковська О. С., Бєрова П. І. Планування землекористування. Київ : КНУБА, 2019. 80 с.
4. Управління земельними ресурсами : навчальний посібник / Г. І. Шарий, В.В. Тимошевський, Р. А. Міщенко, І. А. Юрко. Полтава : ПолтНТУ, 2019. 172 с.
5. Управління земельними ресурсами : навч. посіб. / уклад. А. С. Попов ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. 214 с. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11843>
6. Геодезія : навч. посіб. / В. В. Горлачук, І. М. Семенчук, О. В. Анисенко, П. В. Мацко. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2022. 252 с.
7. Калинич І. В., Гриник Г. Г., Ничвид М. Р. Геодезія : підручник. Львів ; Ужгород : ДВНЗ «НЛТУ України», 2021. 276 с.

Навчальне видання

# ГЕОДЕЗИЧНІ РОБОТИ ПРИ ЗЕМЛЕУСТРОЇ

Методичні рекомендації

Укладач: **Задорожній** Юрій Володимирович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 3,19.

Тпраж 50 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі  
Миколаївського національного аграрного університету  
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013р.

