

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Факультет архітектури, будівництва та землеустрою

Кафедра геодезії

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
**кваліфікаційної роботи ступеня магістра**

студентки **Заболотної Юлії Олександрівни**  
академічної групи **193м-22з-2 ФАБЗУ**  
спеціальності **193 Геодезія та землеустрій**  
за освітньо-професійною програмою «**Геодезія та землеустрій**»  
на тему «**Особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої**»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтингов ою	інституцій ною	
кваліфікаційної роботи	Трегуб Ю.Є.	90	відмінно	
розділів:				
Аналіз нормативно-правових актів України та наукових публікацій щодо лазерного наземного сканування	Трегуб Ю.Є.	90	відмінно	
Особливості лазерного сканування для вирішення завдань геодезії та землеустрою	Трегуб Ю.Є.	90	відмінно	
Принципи вимірювань і особливості камеральної обробки інформації	Трегуб Ю.Є.	90	відмінно	
Застосування лазерного наземного сканування для моніторингу зрушень на прикладі ТОВ «Єристівський ГЗК»	Трегуб Ю.Є.	90	відмінно	

<b>Рецензент</b>				
------------------	--	--	--	--

<b>Нормоконтролер</b>	Назаренко К.Р.			
-----------------------	----------------	--	--	--

Дніпро

2024

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**  
завідувач кафедри геодезії  
\_\_\_\_\_ Бруй Г.В.  
(підпис)  
«16» жовтня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу**  
**ступеня магістра**

студентці Заболотній Юлії Олександрівні  
академічної групи 193м-22з-2 ФАБЗУ  
спеціальності **193 Геодезія та землеустрій**  
на тему «**Особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої**»  
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 16.10.23 р.  
№ 1254-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
1. Аналіз нормативно-правових актів України та наукових публікацій щодо лазерного наземного сканування	Проаналізувати нормативно правові акти та наукові публікації щодо лазерного наземного сканування.	22.10.2023
2. Особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої	Дослідити та визначити особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої	05.11.2023
3. Принципи вимірювань і особливості камеральної обробки інформації	Проаналізувати види лазерних наземних сканерів та програмного забезпечення до них, які використовуються у геодезії та землеустрої.	26.11.2023
4. Застосування лазерного наземного сканування для моніторингу зрушень на прикладі ТОВ «Сристівський ГЗК»	Створити 3-D моделі поверхні кар'єру за реальними даними лазерного наземного сканування	07.12.2023

Завдання видано \_\_\_\_\_ Трегуб Ю.С.  
(підпис керівника)

Дата видачі 01.09.2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 16.01.2024\_ р.

Прийнято до виконання \_\_\_\_\_ Заболотна Ю.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 с., 15 рис., 1 табл., 5 додатків, 25 джерел.

Метою роботи є обґрунтування особливостей виконання геодезичних робіт та камеральної обробки результатів знімання складних топографічних поверхонь лазерним наземним сканером.

У вступі наведена актуальність теми та сформульовані основні завдання кваліфікаційної роботи

Перший розділ присвячено аналізу нормативно-правових актів України та наукових публікацій щодо лазерного наземного сканування. Окрема увага приділена питанням закордонного досвіду використання лазерного наземного сканування у вирішенні задач геодезії та землеустрою.

Другий розділ включає в себе особливості лазерного наземного сканування для вирішення завдань геодезії та землеустрою. Проаналізовані переваги цього методу в порівнянні з традиційними методами геодезичних вимірювань. Наведено фактори, що впливають на ефективність лазерного сканування.

Третій розділ надає загальну інформацію щодо принципів вимірювань і особливостей камеральної обробки інформації, отриманої з лазерного сканера.

Результатом проведеного дослідження є четвертий розділ, який присвячений практичному застосуванню лазерного наземного сканування для моніторингу зрушень зсувонебезпечних ділянок на прикладі бортів кар'єру ТОВ «Єристівський ГЗК».

ТОПОГРАФІЧНА ПОВЕРХНЯ, ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ, ЛАЗЕРНЕ НАЗЕМНЕ СКАНУВАННЯ, ХМАРА ТОЧОК, ТРИМІРНА МОДЕЛЬ ПОВЕРХНІ.

## ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ УКРАЇНИ ТА НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ ЩОДО ЛАЗЕРНОГО НАЗЕМНОГО СКАНУВАННЯ .....	8
1.1 Аналіз нормативно-правових актів України .....	8
1.2 Аналіз наукових публікацій .....	11
1.3 Закордонний досвід використання лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої .....	14
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ .....	17
2 ОСОБЛИВОСТІ ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ.....	18
2.1 Роль і місце лазерного сканування в геодезії і землеустрої .....	18
2.2 Аналіз переваг лазерного сканування для задач геодезії.....	19
2.2 Швидкість та ефективність лазерного сканування.....	20
2.2.1 Аналіз впливу методу збору інформації на точність моделі.....	21
2.2.2 Аналіз впливу довкілля на швидкість і ефективність сканування.....	23
2.3 Точність та висока роздільна здатність сканування.....	24
2.4 Віддалені вимірювання і мобільність лазерних сканерів .....	25
2.5 Створення 3D-моделей за результатами сканування .....	26
2.6 Аналіз змін та моніторинг стану поверхонь.....	28
2.7 Можливість виконання спостережень в реальному часі.....	28
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ .....	29
3 ПРИНЦИПИ ВИМІРЮВАНЬ І ОСОБЛИВОСТІ КАМЕРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ.....	30
3.1 Застосування наземних лазерних скануючих систем.....	30
3.2 Принципи вимірювань.....	33
3.3 Характеристики лазерного сканеру HDS8800.....	35
3.4 Особливості процесу сканування .....	37

	5
3.4.1 Польові роботи .....	37
3.4.2 Камеральна обробка.....	39
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ .....	44
4 ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНОГО НАЗЕМНОГО СКАНУВАННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗРУШЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ЕРИСТІВСЬКИЙ ГЗК» ..	46
4.1 Загальні відомості про територію спостережень .....	46
4.2 Методи моніторингу зсувонебезпечних ділянок .....	47
4.3 Створення 3D-моделі топографічної поверхні .....	49
4.4. Особливості відображення об'єктів поверхні на плані.....	52
4.5 Спостереження за стійкістю зсувонебезпечних ділянок .....	53
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....	60
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	63
Додаток А.....	66
Додаток Б.....	67
Додаток В .....	68
Додаток Г .....	70
Додаток Д.....	71

## **Додаток А**

### **Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи**

1. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи на 71 сторінці.
2. Демонстраційний матеріал (презентація) на 15 слайдах.

**Додаток Б****ВІДГУК****на кваліфікаційну роботу магістра на тему:****«Особливості застосування лазерного наземного сканування у  
геодезії та землеустрої»****студентки групи 193м-22з-2 ФАБЗУ Заболотної Юлії Олександрівни**

Кваліфікаційна робота Заболотної Юлії Олександрівни на здобуття другого (магістерського) освітнього рівня на актуальну сьогодні тему виконана на високому рівні та відповідає поставленій меті. Усі завдання розкриті в повному обсязі.

Сьогодні використання наземного лазерного сканування значно розширюється і охоплює різноманітні сфери, включаючи інженерно-геодезичні завдання.

Загалом, кваліфікаційна робота написана технічною мовою та з дотриманням вимог академічної доброчесності. Зміст роботи відповідає вимогам.

Кваліфікаційна робота Заболотної Юлії Олександрівни відповідає вимогам, що ставляться до кваліфікаційних робіт магістра за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій і заслуговує оцінку «відмінно», а студент – присвоєння кваліфікації магістр за даною спеціальністю.

Керівник кваліфікаційної роботи,  
доцент кафедри геодезії

Юлія ТРЕГУБ

**Додаток В**  
**РЕЦЕНЗІЯ**

**на кваліфікаційну роботу магістра на тему:**  
**«Особливості застосування лазерного наземного сканування у**  
**геодезії та землеустрої»**  
**студентки групи 193м-22з-2 ФАБЗУ Заболотної Юлії Олександрівни**

Кваліфікаційна робота присвячена особливостям лазерного сканування у контексті геодезії та землеустрою, представляє собою значний внесок у розуміння і застосування новітніх технологій у геопросторових науках. Авторка роботи вдало висвітлила ключові аспекти та переваги використання лазерного сканування для рішення завдань у сферах геодезії та землеустрою.

Однією з головних сильних сторін роботи є глибокий аналіз та систематизація особливостей лазерного сканування, зокрема, його висока точність та здатність до швидкого та ефективного збору даних. Висвітлення різноманітних геодезичних методів та приладів, що використовуються у лазерному скануванні, свідчить про глибокі знання авторки у цій області.

Також слід відзначити вдале врахування практичних аспектів використання лазерного сканування, зокрема, можливості створення тривимірних моделей топографічних поверхонь та їх використання в прикладних задачах геодезії, а саме у вирішенні питань, пов'язаних з моніторингом зсувонебезпечних ділянок. В умовах щільної забудови міст і населених пунктів це є актуальна задача, результати якої є основою для розробки заходів із забезпечення стійкості досліджуваних поверхонь і тих об'єктів, які знаходяться в потенційно небезпечних межах. Авторка продемонструвала великий потенціал лазерного сканування для покращення точності та швидкості геодезичних вимірювань.

Обрана тема кваліфікаційної роботи розкрита автором та відповідає чинному законодавству України.

Авторка ефективно поєднала теоретичний аналіз із практичними застосуваннями, що робить цю роботу цінним джерелом для спеціалістів у галузі геодезії та землеустрою.

Кваліфікаційна робота Заболотної Юлії Олександрівни відповідає вимогам, що ставляться до кваліфікаційних робіт магістра за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій, освітньої програми «Геодезія та землеустрій» і заслуговує оцінку «відмінно», а її авторка – присвоєння кваліфікації магістра за даною спеціальністю.

Сертифікований

інженер-землевпорядник

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ПБ)

М.П.

**Додаток Г****Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти  
НТУ «Дніпровська політехніка»**

Я, *Заболотна Юлія Олександрівна.*, студентка 2-го курсу, заочної форми навчання, освітнього рівня «магістр», факультету архітектури, будівництва та землеустрою спеціальності 193 Геодезія та землеустрій освітньої програми «Геодезія та землеустрій»:

– підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему «Особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та землеустрої» відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у статті 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлена;

– погоджуюся на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою інтернет-системи, а також на архівування роботи в репозиторії НТУ «Дніпровська політехніка».

15.12.2023

Дата

\_\_\_\_\_

Підпис

Ю.О. Заболотна

ПІБ

**Додаток Д**  
**РЕЗУЛЬТАТИ ПЕРЕВІРКИ**  
**на кваліфікаційну роботу магістра на тему:**  
**«Особливості застосування лазерного наземного сканування у геодезії та**  
**землеустрої»**  
**на текстові запозичення**



Ім'я користувача:  
Юлія Трегуб

Дата перевірки:  
20.12.2023 15:26:07 EET

Дата звіту:  
20.12.2023 15:41:36 EET

ID перевірки:  
1016025609

Тип перевірки:  
Doc vs Internet

ID користувача:  
100009477

Назва документа: Заболотна\_перевірка

Кількість сторінок: 56 Кількість слів: 9761 Кількість символів: 76412 Розмір файлу: 38.37 MB ID файлу: 1015714297

**6.84%**  
**Схожість**

Найбільша схожість: 1.98% з Інтернет-джерелом (<http://consultant.parus.ua/?doc=09WWZF71C1>)

6.84% Джерела з Інтернету 566 ..... Сторінка 58

Пошук збігів з Бібліотекою не проводився

**0% Цитат**

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

**0%**  
**Вилучень**

Немає вилучених джерел

**Модифікації**

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 8