

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ «Любешівський технічний фаховий коледж Луцького
національного технічного університету»



МЕТРОЛОГІЯ І СТАНДАРТИЗАЦІЯ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

для здобувачів освітньо-професійного ступеня **фаховий молодший бакалавр**
освітньо-професійної програми «**Будівництво та експлуатація будівель і споруд**»
галузі знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**
спеціальності **G 19 Будівництво та цивільна інженерія**
денної форми навчання

УДК 006/006.91

С 12

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотекар _____ Н. М. Корець

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол №__ від «____» _____ 2025 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії

протокол №__ від «____» _____ 2025 р.

Голова циклової (методичної) комісії _____ Данилік С.М.

Укладач: _____ С. М Савчук, викладач

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Т. П. Кузьмич, методист коледжу

Метрологія і стандартизація [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 17 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Метрології і стандартизації», містять короткий опис практичних робіт, запитання для самоконтролю, перелік рекомендованої літератури.

Вступ

Дана методична розробка призначена для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, 6 19 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд».

Завдання вивчення дисципліни - освоєння здобувачами освіти теоретичних основ з метрології, стандартизації та сертифікації, та набуття практичних навиків у користуванні засобами вимірювання та будівельними нормами і правилами при проектуванні та впровадженні будівництва.

Для формування практичних навичок і закріплення теоретичних знань з питань підготовки підприємства до впровадження системи управління якістю, метрологічного та нормативного забезпечення виробництва, а також розвитку розуміння кваліметрії процесів, студенти виконують практичні завдання, структуровані відповідно до розділів навчальної дисципліни.

Практична робота № 1

Тема: «Аналіз видів, методів та результатів вимірювання кутів і ліній на земній поверхні, одержаних на геодезичній практиці»

Тип заняття: практичний

Мета: Ознайомитися з основними методами вимірювання кутів і ліній у геодезії, проаналізувати отримані результати та оцінити точність проведених вимірювань.

1. Вступ

Вимірювання кутів і ліній на земній поверхні є одним із ключових завдань геодезії. Точність та достовірність цих вимірювань впливають на якість створення карт, планів, а також на проектування та будівництво інженерних споруд. У цій роботі розглянуто основні види та методи вимірювання кутів і ліній, а також аналіз результатів цих вимірювань.

2. Види вимірювань

Вимірювання в геодезії поділяють на:

- *Лінійні вимірювання* – визначення відстаней між точками на земній поверхні.
- *Кутові вимірювання* – визначення горизонтальних і вертикальних кутів між напрямками.
- *Комбіновані вимірювання* – використання одночасно лінійних і кутових методів для підвищення точності.

3. Вимірювання ліній

Вимірювання відстаней у геодезії здійснюється за допомогою таких методів:

- *Пряма лінійна зйомка* (за допомогою рулеток, сталевих стрічок, далекомірів);
- *Електронні методи* (використання тахеометрів, електронних далекомірів);
- *Тригонометричне визначення відстаней* (на основі виміряних кутів і висотних відмінностей);
- *Супутникові методи* (GNSS-технології).

4. Вимірювання кутів

Кути у геодезії вимірюються:

- *Теодолітним методом* (за допомогою оптичних та електронних теодолітів);

- *Тахеометричним методом* (з використанням електронних тахеометрів);
- *Гіроскопічним методом* (застосовується для визначення орієнтації підземних виробок);
- *Фотограмметричним методом* (на основі аерофотознімків).

5. Опис проведених вимірювань

- Використано **теодоліт** для вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів.
- Виконано **лінійні вимірювання** рулеткою та електронним тахеометром.

6. Результати вимірювань

№ точки	Горизонтальний кут (градуси)	Вертикальний кут (градуси)	Виміряна відстань (м)
1	45.23	10.12	15.6
2	90.45	5.75	20.3
3	135.67	3.80	25.1

7. Аналіз точності та результатів вимірювань

Точність вимірювань залежить від:

- Використаного обладнання (механічне, оптичне, електронне).
- Умов проведення вимірювань (температура, рельєф, атмосферні явища).
- Досвіду виконавця та методики проведення вимірювань.

Основні похибки вимірювань:

- Систематичні похибки – спричинені недосконалістю обладнання або методики.
- Випадкові похибки – викликані зовнішніми факторами (вітер, температурні зміни).
- Грубі похибки – помилки оператора під час зчитування або обробки даних.

Висновки

Вибір методу вимірювання залежить від вимог до точності, умов роботи та

технічного оснащення. Найбільш точними є електронні методи (GPS, лазерні тахеометри), проте у складних умовах можуть застосовуватися традиційні оптичні та механічні методи. Аналіз результатів вимірювань дозволяє виявити похибки та забезпечити необхідну якість геодезичних робіт. Вимірювання кутів і ліній є важливим етапом геодезичних робіт. Використання сучасного обладнання дозволяє отримати високоточні результати, що забезпечує якісне картографування та інженерні роботи.

Практична робота №2

Тема: Нормоконтроль робочого креслення з основного комплексу робочих креслень марки АР або робочого будівельного виробу

Тип заняття: практичний

Мета: Ознайомитися з процесом нормоконтролю робочих креслень, виявити можливі помилки та невідповідності стандартам, що регламентують оформлення та зміст креслень.

Завдання:

1. Ознайомитися з нормативною документацією щодо виконання робочих креслень.
2. Проаналізувати конкретне креслення на відповідність стандартам (ДБН, ДСТУ, ГОСТ).
3. Перевірити правильність використання умовних позначень, шрифтів, масштабів, ліній і розмірних написів.
4. Визначити наявність усіх необхідних елементів креслення (штамп, основні написи, таблиці, специфікація тощо).
5. Виявити та описати можливі помилки та невідповідності.

Обладнання та матеріали:

- Робоче креслення будівельного виробу або архітектурного рішення (марки АР).

- Нормативна документація (ДБН А.2.2-3:2014, ДСТУ 9243.7:2023, ДСТУ 9243.10:2023).
- Комп'ютер із програмним забезпеченням для перегляду та редагування креслень (AutoCAD, ArchiCAD).

Хід виконання роботи

1. Вивчення нормативних вимог:

- Ознайомитися з вимогами до оформлення креслень відповідно до чинних стандартів, зокрема ДСТУ 9243.7:2023.

- Виділити основні критерії оцінки правильності виконання креслень.

2. Аналіз креслення:

- Визначити, чи відповідає креслення загальним вимогам стандартів.
- Перевірити правильність нанесення розмірів, шрифтів, ліній та масштабів.
- Проаналізувати відповідність використаних умовних позначень нормативним документам.

3. Перевірка комплектності креслення:

- Переконатися, що креслення містить основний напис, специфікацію, таблиці та додаткові відомості (при необхідності).

- Перевірити, чи немає пропущених деталей або елементів конструкції.

4. Виявлення помилок і невідповідностей:

- Описати всі знайдені недоліки та пояснити, у чому їхня невідповідність стандартам.

- Запропонувати способи виправлення виявлених помилок.

Приклад аналізу конкретного креслення

Об'єкт аналізу: Робоче креслення плану поверху житлового будинку (марка АР).

Виявлені невідповідності:

1. Неправильне використання шрифтів:

На кресленні використано шрифт, який не відповідає вимогам ДСТУ 9243.7:2023.

Рекомендація: Замінити шрифт на стандартний, передбачений нормативами.

2. Відсутність основного напису:

Креслення не містить основного напису (штампу) з необхідною інформацією.

Рекомендація: Додати основний напис згідно з вимогами стандарту.

3. Невідповідність масштабів:

Деякі елементи креслення виконані в різних масштабах без відповідних позначень.

Рекомендація: Привести всі елементи до одного масштабу або чітко вказати використані масштаби.

4. Некоректні умовні позначення:

Використані умовні позначення не відповідають стандартам або відсутня їхня розшифровка.

Рекомендація: виправити умовні позначення відповідно до нормативів та додати легенду.

5. Відсутність специфікації:

На кресленні відсутня специфікація використаних матеріалів та виробів.

Рекомендація: Додати специфікацію згідно з ДСТУ 9243.10:2023.

Практична робота № 3

Тема: Штрихове кодування будівельної продукції

Тип заняття: практичний

Мета: Вивчити особливості штрихового кодування продукції, встановлення

ідентичності штрих-коду.

Теоретичні відомості

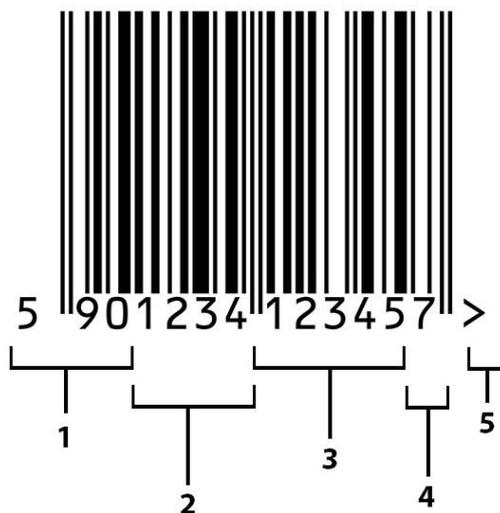
Штриховий код являє собою послідовність штрихів та проміжків визначеного розміру, за допомогою яких кодуються цифри, букви та інші символи. Закодовану в штриховому коді інформацію можна автоматично зчитати за допомогою спеціальних пристроїв – сканерів штрихового коду. Кожна цифра або буква в штриховому коді відображається комбінацією штрихів та проміжків за чітко визначеними правилами. Під час зчитування сканер вимірює світло, відбите від темних та світлих ділянок штрихового коду.

У сучасних реаліях на конвеєр поставлено понад 50 систем штрихового кодування. Найбільшого поширення набули коди UPC та EAN (Європейська система кодування). **У загальносвітовій практиці найчастіше застосовуються 13-розрядні штрих-коди типу EAN-13.**

На малюнку нижче як приклад показані основні обов'язкові елементи штрихкової позначки EAN-13.

- 1 – Код країни;
- 2 – Код виробника;
- 3 – Код товару;
- 4 – Контрольна цифра;
- 5 - Знак товару, виготовленого за ліцензією.

Перші дві-три цифри у ньому позначають код країни, де зареєстровано торгову марку. Наступні 4-5 символів несуть інформацію про підприємство-виробника. Ще п'ять цифр описують споживчі властивості продукції:



- 1. найменування товару;
- 2. споживчі якості;
- 3. розміри та масу;
- 4. інгредієнти;
- 5. колір.

Наприкінці завжди стоїть циферка контрольної суми, яка слугує для перевірки правильності зчитування штрих-коду сканером. Вона є показником справжності продукту.

Приклад розрахунку контрольної цифри для визначення оригіналу товару

1. Складіть цифри, що стоять на парних місцях:

$$8+0+0+1+3+9=21$$

2. Отриману суму помножте на 3:

$$21 \times 3 = 63$$

3. Складіть цифри, які стоять на непарних місцях, без контрольної цифри:

$$4+2+0+5+9+0=20$$

4. Складіть числа, що вказані в пунктах 2 та 3:

$$63+20=83$$

5. Відкиньте десятки:

отримаємо 3

6. Із 10 відніміть отримане в пункті 5:

$$10-3=7$$

Якщо отримана після розрахунку цифра не співпадає з контрольною цифрою в штрих-кодї, це значить, що штрих-код підробний.

Штрих-код країни, зазначеної в перших трьох цифрах в деяких випадках не відповідає країні виготовлення товару. Це відбувається в таких випадках:

- Підприємство зареєстроване та отримало код не в своїй країні, а в країні куди направлений основний експорт її продукції;
- Товар був виготовлений на дочірньому підприємстві;
- Товар був виготовлений в одній країні, але по ліцензії підприємства з другої країни;
- Засновниками фірми є декілька підприємств з різних держав.

Завдання:

Проаналізуйте виданий штрих – код. Вкажіть країну, розрахуйте контрольну цифру для визначення оригіналу.

№	Назва матеріалу	Штрих-код товару
1	Цемент М500	 4 820124 260052
2	Клей для керамічної плитки	 4820117592016
3	Крюк для в'язання арматури	 9 780201 379624
4	Диск алмазний 230мм DeWALT DT40255	 5 035048 545355
5	Анкер хімічний REDFIX RFS-P 300 мл	 2 480000 488134
6	Газоблоки STONELIGHT	 2 102060 000810
7	Рулетка геодезична відкрита 30 м Haisser	 6 914466 076766
8	Драбина приставна	 8 586007 324537

Таблиця штрих-кодів країн

США, Канада	00-13	Ізраїль	729
резерв EAN	20-29	Швеція	73
Франція	30-37	Гватемала, Сальвадор, Гондурас, Нікарагуа, Коста-Ріка, Панама	740-745
Болгарія	380	Мексика	750
Словенія	383	Венесуела	759
Хорватія	385	Швейцарія	76
Німеччина	400-440	Колумбія	770
Норвегія	70	Уругвай	773
Тайвань	471	Перу	775
Естонія	474	Болівія	777
Латвія	475	Аргентина	779
Литва	477	Чилі	780
Філіппіни	480	Парагвай	784
Україна	482	Еквадор	786
Гонконг	489	Бразилія	789
Японія	45,49	Італія	80-83
Велика Британія	50	Іспанія	84
Греція	520	Куба	850
Кіпр	529	Словаччина	858
Македонія	531	Чехія	859
Мальта	535	Туреччина	869
Ірландія	539	Нідерланди	87
Бельгія та Люксембург	54	Південна Корея	880
Португалія	560	Таїланд	885
Ісландія	569	Сингапур	888
Данія	57	Індонезія	899
Польща	590	Австрія	90-91
Румунія	594	Австралія	93
Угорщина	599	Нова Зеландія	94
Південна Африка	600-601	Малайзія	955
Марокко	611	Періодичні видання	977

Туніс	619	Книги	978-979
Фінляндія	64	Квитанції	980
Китай	690-691	Купони	99

Питання для самоконтролю

1. Поясніть одно- і двостадійне проектування об'єктів будівництва.
2. Поясніть аббревіатуру стандарту ДСТ У Б А.2.4-4-95.
3. З яких документів складається робоча документація на спорудження об'єкту?
4. За якими ознаками створюються основні комплекти робочих креслень?
5. Які ви знаєте марки основних комплектів робочих креслень?
6. Які документи входять до складу основного комплекту робочих креслень?
7. Назвіть документи, на які посилаються і які додаються до основного комплекту робочих креслень.
8. Поясніть зміст загальних вказівок до робочих креслень.
9. Поясніть мету нормоконтролю.
10. Поясніть завдання нормоконтролю.
11. Яка конструкторська документація підлягає нормоконтролю?
12. Що перевіряється в конструкторській документації всіх видів?
13. Що перевіряється в текстових документах?
14. Що перевіряється в кресленнях всіх видів?
15. Що перевіряється в кресленнях деталей?
16. Скільки нормоконтролерів може проводити перевірку конструкторської документації?
17. Поясніть етапи проведення нормоконтролю.
18. Поясніть порядок підписання нормоконтролером перевірених конструкторських документів.

19. Які основні обов'язки нормоконтролера?
20. Які права має нормоконтролер?
21. Як розв'язуються протиріччя між нормоконтролером і розробником документації?
22. Як оформляються зауваження і пропозиції нормоконтролера.
23. Яке призначення штрихового кодування, коли його запровадили в Україні?
24. У яких документах подані терміни й визначення з штрихового кодування?
25. Яким документом регламентовані вимоги до штрихового кодування?
26. Для яких об'єктів обов'язковими є вимоги до штрихового кодування?
27. Які знаєте стандартні терміни й визначення штрихового кодування?
28. Перелічіть технічні засоби зі штрихового кодування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 5 червня 2014 року № 1314 – VII.
2. Про стандартизацію: Закон України, від 27 березня 2025 року N 4336-IX.
3. Про технічні регламенти та оцінку відповідності: Закон України, від 19.04.2025.
4. ДСТУ 1.5:2015 Національна стандартизація. Правила розроблення, викладання та оформлення національних нормативних документів (ISO/IEC Directives Part 2:2011, NEQ)
5. ДСТУ 2681-94 Метрологія. Терміни та визначення. З Поправкою (ІПС № 8-96)
6. ДСТУ 3231:2007 Метрологія. Еталони одиниць вимірювань державні, первинні та вторинні. Основні положення, порядок розроблення, затвердження, реєстрації, зберігання та застосування
7. ДСТУ ISO 9000 - 1 - 95. Стандарти з управління якістю та забезпечення якості.
8. ДСТУ ISO 80000-1:2016 Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT)
9. ДСТУ ISO 80000-3:2016 Величини та одиниці. Частина 3. Простір та час (ISO 80000-3:2006, IDT). Поправка № 1.
10. ДСТУ ISO 80000-11:2016 Величини та одиниці. Частина Характеристичні числа (ISO 80000- 11:2008, IDT).
11. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
12. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.
13. ДСТУ ГОСТ 3.1116:2014 Єдина система технологічної документації. Нормоконтроль (ГОСТ 3.1116-2011, IDT).
14. Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації. — К.: Видавництво Європейського університету, 2002.

15. Гара О. А. Навчальний посібник: Основи метрології і стандартизації в будівництві. – К.: Видавництво «ПОЛІГРАФ», 2008.

16. Метрологія і стандартизація [Текст]: конспект лекцій для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 19 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 80 с.

Метрологія і стандартизація [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня: фаховий молодший бакалавр, галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 619 Будівництво та цивільна інженерія за освітньо-професійною програмою «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання/ уклад. С. М. Савчук – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК Луцького НТУ», 2025. – 17 с.

Комп'ютерний набір і верстка : С. М. Савчук

Редактор: С. М. Савчук

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4.

Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. 3,5

Обл. вид. арк. 3,4. Тираж 15 прим.