

Міністерство освіти і науки України  
Луцький національний технічний університет



## Інженерні мережі

Методичні вказівки до

### **самостійної роботи**

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія»  
галузі знань 19 Архітектура та будівництво  
(G Інженерія, виробництво та будівництво)  
спеціальності 192 (G19) Будівництво та цивільна інженерія  
денної та заочної форм навчання

УДК 628 (07)  
І 62

До друку

Голова вченої ради

факультету архітектури, будівництва та дизайну \_\_\_\_\_ О. АНДРІЙЧУК

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій ЛНТУ  
Директор бібліотеки \_\_\_\_\_ Н. ПОЛЩУК

Затверджено вченою радою факультету архітектури,  
будівництва та дизайну ЛНТУ, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри будівництва  
та цивільної інженерії ЛНТУ, протокол № \_\_\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

Завідувач кафедри будівництва та цивільної інженерії \_\_\_\_\_ О. УЖЕГОВА

Укладач: \_\_\_\_\_ С. СИНІЙ, кандидат технічних наук, доцент кафедри будівництва та  
цивільної інженерії ЛНТУ

Рецензент: \_\_\_\_\_ П. СУНАК, кандидат технічних наук, доцент кафедри  
будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ

Відповідальна за випуск: \_\_\_\_\_ О. УЖЕГОВА, кандидат техн. наук, доцент, завідувач  
кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ

**Інженерні мережі:** Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого  
І 62 (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та  
цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво (G Інженерія,  
виробництво та будівництво) спеціальності 192 (G19) Будівництво та цивільна інженерія  
денної та заочної форм навчання / уклад. С. В. Синій. – Луцьк: ЛНТУ, 2026. – 28 с.

У даних методичних вказівках викладено загальні методичні вказівки до виконання самостійної роботи, її тематику, питання для перевірки знань та список рекомендованої літератури, вони призначені для самостійного опрацювання студентом питань, що стосуються проектування, монтажу та експлуатації інженерних мереж та їх обладнання відповідно до діючих нормативних вимог. Наведені рекомендації можуть бути використані при дипломному проектуванні інженерних мереж та їх обладнання.

Видання призначене для здобувачів вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія», науковців, інженерно-технічних працівників..

© С. В. Синій, 2026

## Зміст

1. Загальні методичні вказівки .....	4
2. Робота з літературними джерелами за тематикою дисципліни .....	4
2.1. Тематична структура змістових модулів .....	4
2.2. Рекомендовані літературні джерела за тематикою дисципліни .....	6
3. Питання для самостійної роботи .....	11
4. Питання для самоперевірки знань .....	14
5. Виконання комплексного практичного індивідуального завдання (КПІЗ) .....	20
5.1. Загальні методичні вказівки до КПІЗ .....	20
5.2. Обсяг і склад КПІЗ .....	20
Список рекомендованої літератури .....	22

## **1. Загальні методичні вказівки**

Дані методичні поради доповнюють спеціальну та нормативну літературу [1-71] і мають на меті надати здобувачам вищої освіти потрібні вказівки, рекомендації, нормативні дані та вимоги до виконання самостійної роботи з питань, що стосуються проектування, конструювання і розрахунку, експлуатації інженерних мереж та обладнання будівель та споруд. Зрозуміло, що основи дисципліни викладаються під час лекцій. Однак, остаточне засвоєння теоретичного матеріалу, набуття знань і вмінь з даної дисципліни суттєво залежить від бажання та самоорганізації здобувача вищої освіти, а також часу, виділеного за програмою дисципліни на самостійну роботу. Зважаючи на це, самостійна робота з дисципліни “Інженерні мережі” включає опрацювання питань з самостійної підготовки за тематикою лекційних, лабораторних та практичних занять з дисципліни, що в результаті забезпечить повний (запланований робочою програмою дисципліни та іншими навчально-нормативними документами) обсяг знань та умінь про інженерні мережі та обладнання. До розв’язування практичних завдань слід приступати лише після засвоєння теоретичного матеріалу за результатами аудиторних занять (лекцій), а також такої важливої форми самостійної роботи як опрацювання питань для самостійної роботи (див. пункт 3 змісту).

Таким чином, маючи знання з усього курсу, рівень яких можна оцінити питаннями для самоперевірки (див. пункт 4 змісту), слід приступати до розв’язування завдань практичних [48] та лабораторних занять [49] та завдань, які складено у вигляді комплексного практичного індивідуального завдання (див. пункт 5 змісту).

Оцінювання виконання самостійної роботи здійснюється згідно вимог і критеріїв, передбачених зокрема робочою програмою дисципліни.

## **2. Робота з літературними джерелами за тематикою дисципліни**

### **2.1. Тематична структура змістових модулів**

Програмою дисципліни “Інженерні мережі” передбачено розгляд основних тем за такими змістовими модулями:

## Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація.

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Тема 2. Проектний розрахунок внутрішніх систем водопостачання і каналізації

Тема 3. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та пром підприємств

Тема 4. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

## Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція.

Тема 5. Системи та схеми опалення, теплопостачання.

Тема 6. Проектний розрахунок систем опалення, теплопостачання.

Тема 7. Системи та схеми вентиляції. Проектний розрахунок систем вентиляції.

Тема 8. Газопостачання населених пунктів, пром підприємств, будівель та споруд.

Для самостійного вивчення питань за темами цих змістових модулів запропоновано використовувати літературні джерела, що наведені у списку рекомендованої літератури.

Узагальнений короткий огляд важливих питань за темами змістових модулів здійснюється здобувачами вищої освіти під час лекційних (аудиторних) занять. Зокрема, для денної форми навчання на лекціях розглядаються наступні питання, наведені нижче.

Для заочної форми навчання, враховуючи обмеження робочою програмою дисципліни часу аудиторних занять, ці питання розглядаються під час лекційних (аудиторних) занять, а також під час самостійного вивчення, що враховано у робочій програмі з дисципліни відповідним збільшенням часу на самостійну роботу.

## **2.2. Рекомендовані літературні джерела за тематикою дисципліни**

### Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Загальні поняття і визначення інженерних мереж та обладнання.

Класифікація систем і схем водопостачання і каналізації будівель, споруд (Системи і схеми холодного водопостачання будівель, споруд. Системи і схеми гарячого водопостачання будівель, споруд. Системи і схеми протипожежного водопостачання будівель. Системи і схеми побутової, дощової, виробничої каналізації).

Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд (Будова, принцип дії, вимоги до монтажу конструктивних елементів систем водопостачання (ввід, водомірний вузол, трубопроводи, насоси, арматура та обладнання) та водовідведення (випуск, трубопроводи, насоси, арматура та обладнання, санітарно-технічні прилади). Матеріали для мереж).

Арматура систем водопостачання і каналізації (Класифікація, матеріали, характеристики, технічні вимоги, монтаж. Сучасна продукція).

Обладнання систем водопостачання і каналізації будівель, споруд транспорту. (Холодне, гаряче водопостачання. Побутова, виробнича, ливнева каналізація. Основні види обладнання. Будова, принцип дії, монтаж, умови застосування).

Планувальне вирішення приміщень і санвузлів будівель, споруд (Схеми рішень санвузлів, душових, ванних, басейнів тощо. Санітарно-технічні кабінки, їх обладнання, монтаж. Схеми рішень водовідведення з вулиць, доріг, тротуарів, газонів).

Умовні графічні позначення елементів мереж водопостачання і каналізації.

Правила побудови та обґрунтування планів систем, аксонометричних схем систем, розрізів і схем встановлення систем, вузлів.

Рекомендована література: [1-6, 21, 29, 30, 33, 34, 47-49, 54-61, 68].

Тема 2 Проектний розрахунок внутрішніх систем водопостачання і каналізації

Нормативні вимоги до розрахунку та обґрунтування проектних рішень внутрішніх систем водопостачання. Методика розрахунку внутрішніх систем водопостачання (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).

Нормативні вимоги до розрахунку та обґрунтування проектних рішень внутрішніх систем каналізації. Методика розрахунку внутрішніх систем каналізації (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).

Рекомендована література: [3-8, 22-27, 29, 30, 33, 34, 42-44, 47-49, 52, 65, 66].

Тема 3. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промпідприємств

Загальні поняття і визначення. Класифікація систем і схем зовнішніх мереж водопостачання і каналізації. Принципи прокладання, експлуатації мереж водопостачання і каналізації.

Інженерні споруди та обладнання мереж водопостачання (Водозабірні споруди. Водопіднімальні пристрої. Насоси і насосні станції. Регульовальні та запасні споруди. Споруди очищення і знезаражування води). Класифікація, загальні вимоги. Будова та експлуатація.

Інженерні споруди та обладнання мереж каналізації (Каналізаційні насосні станції. Технології та споруди очищення і знезараження стічних вод).

Рекомендована література: [5-28, 34, 42, 47, 49, 66].

Тема 4. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Проектування зовнішніх мереж водопостачання (Нормативні вимоги та основні засади методики проектного розрахунку зовнішніх мереж водопостачання. Вихідні дані до проектування. Порядок визначення розрахункових витрат води. Методика гідравлічного розрахунку систем водопостачання).

Проектування зовнішніх мереж каналізації (Нормативні вимоги та основні засади методики проектного розрахунку зовнішніх мереж каналізації. Вихідні дані до проектування. Порядок визначення розрахункових витрат стічних вод. Методика гідравлічного розрахунку систем каналізації).

Рекомендована література: [5-28, 34, 42, 47, 49, 66].

## Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція.

### Тема 5. Системи та схеми опалення, тепlopостачання

Будова та принцип дії систем опалення будівель та споруд (Призначення і класифікація систем опалення будівель та споруд. Основні схеми та конструктивні елементи систем опалення будівель та споруд. Основні характеристики, переваги і недоліки поширених теплоносіїв. Обладнання та пристрої систем опалення. Матеріали конструктивних елементів систем опалення. Особливості використання водяних систем опалення).

Тепlopостачання міст, промислових підприємств, будівель та споруд (Класифікація споживачів теплової енергії за надійністю тепlopостачання. Класифікація систем тепlopостачання. Класифікація теплових мереж. Класифікація теплових пунктів. Класифікація схем теплових мереж за розташуванням джерел тепла та споживачів. Способи прокладання теплопроводів. Регулювання систем тепlopостачання).

Конструктивні схеми, методи інсталяції та експлуатації зовнішніх та внутрішніх ділянок мереж тепlopостачання.

Рекомендована література: [1-8, 29-37, 39-53, 62, 65, 66].

### Тема 6. Проектний розрахунок систем опалення, тепlopостачання

Тепловий баланс приміщень, тепловтрати і теплонадходження (Тепловиділення людей, обладнання. Основи теплопередачі. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівлі. Розрахунок тепловтрат приміщень).

Розрахунок систем опалення (Основні положення методики визначення витрат теплоносія та гідравлічного розрахунку систем опалення відповідно до нормативних вимог).

Розрахунок систем тепlopостачання (Основні положення методики визначення витрат теплоносія та гідравлічного розрахунку теплових мереж відповідно до нормативних вимог).

Рекомендована література: [1-8, 29-37, 39-53, 62, 65-68].

### Тема 7. Системи та схеми вентиляції. Проектний розрахунок систем вентиляції

Загальні відомості про вентиляцію (Вимоги до мікроклімату приміщень. Розрахункові метеорологічні умови для приміщень. Вплив систем опалення та вентиляції на мікроклімат приміщень. Вимірювання показників мікроклімату приміщень. Кратність повітрообміну. Основні принципи організації повітрообміну.).

Класифікація вентиляційних систем (Витяжні і припливні. Інфільтрація та аерація. Механічна та природна вентиляція. За способом організації повітрообміну у приміщеннях: загальна, місцева, локалізуюча, змішана, аварійна вентиляція).

Основне обладнання систем вентиляції (повітропроводи, вентилятори, арматура). Матеріали для мереж. Арматура систем вентиляції (класифікація, матеріали, характеристики, технічні вимоги, монтаж). Сучасна продукція.

Системи кондиціонування повітря (Призначення, принцип роботи, класифікація).

Розрахунок систем вентиляції (Основні положення методики визначення витрат повітря та аеродинамічного розрахунку повітропроводів систем вентиляції відповідно до нормативних вимог).

Рекомендована література: [1-8, 24-26, 29, 30, 33, 34, 36, 38-40, 43-59, 61, 63-68].

Тема 8. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

Загальні поняття і визначення. Класифікація горючих газів. Зовнішні та внутрішні мережі газопостачання.

Основи конструювання, прокладання та принципи розрахунку мереж газопостачання.

Рекомендована література: [1-5, 8, 15-20, 24-26, 29, 30, 34, 36, 38-40, 42, 47, 68-71].

Планування самостійної (позааудиторної) роботи здобувачів вищої освіти за цими темами включає детальніше вивчення питань, що лише побіжно розглянуті, наприклад, у лекційному курсі, але потрібні для отримання достатнього рівня знань та вмінь, які вимагаються програмою даної дисципліни. Робота над цими питаннями дозволить краще засвоїти опрацьований матеріал, закріпити такі навички самонавчання як робота з літературними джерелами та самоорганізація, що у свою чергу позитивно впливає на формування майбутнього фахівця будівельної галузі.

Отже, обов'язковою умовою засвоєння теоретичного матеріалу з даної дисципліни є вміння працювати самостійно з літературними джерелами. Це дозволяє здобувачам вищої освіти не лише краще засвоїти лекційну начитку, але й більш глибоко при зручному для них темпі вивчення розібратись у питаннях, розглянутих на лекціях побіжно або тих, що передбачені для повністю самостійного доопрацювання здобувачами вищої освіти. Особливо важливо провести огляд літератури при вирішенні конкретних завдань графічного чи розрахункового характеру, щоб на прикладі завдань-аналогів мати

уяву про порядок виконання креслень чи методів, принципів розв'язування та про орієнтовні значення шуканих параметрів чи характеристик.

Теоретичний курс слід проробляти послідовно, уважно вивчати виведення формул. Особливу увагу слід звернути при цьому на закони технічної механіки рідин і газів, гідравліки та теплотехніки, що використовуються при виведенні цих формул та принципи їх практичного застосування в інженерних розрахунках, бо вони обмежують застосування отриманих закономірностей. Адже, враховуючи прикладний характер даної дисципліни, у реальних інженерних задачах потрібно враховувати поправки на перехід від ідеалізованих теоретичних умов до суто практичних, конкретно заданих чи існуючих, умов.

Робота здобувачів вищої освіти над підручником обов'язково повинна супроводжуватись розв'язуванням завдань з розділу дисципліни, що вивчається. Перш за все це стосується проектних розрахунків. Приклади розв'язування завдань графічного та розрахункового характеру достатньо детально наведено у рекомендованих підручниках, навчальних посібниках та інших текстових і електронних джерелах. У відповідному підрозділі методичних вказівок [47-49 та ін.] передбачені посилання на конкретне літературне джерело із зазначенням прикладів проектних розрахунків у ньому. Ці приклади (зразки) проектних розрахунків здобувачі вищої освіти повинні детально проаналізувати, оскільки розв'язування завдань з дисципліни виконується за аналогією до них.

Завдання слід виконувати самостійно. Під час розв'язування завдань графічно-розрахункового характеру краще засвоюється та закріплюється теоретичний матеріал, виясняється та усвідомлюється суть явищ та процесів.

Теоретичний матеріал, лабораторні та практичні завдання потрібно засвоювати за списком рекомендованої літератури (див. зміст), який за бажанням здобувачів вищої освіти можна розширити іншими виданнями за тематикою дисципліни, якщо вони на їх думку доступніше та цікавіше, інформативніше подають основи чи окремі питання дисципліни. Особливо це стосується постійно оновлюваної довідкової та нормативної літератури, наукових публікацій (тез наукових доповідей на конференціях та семінарах, статей, монографій тощо), журналів, інтернет-видань, матеріалів рекламної підтримки продукції та послуг (різноманітних проспектів, каталогів, проектно-розрахункових програм на електронних носіях тощо).

При отриманні оцінки з підсумкового контролю здобувачі вищої освіти повинні знати основи теоретичного курсу та вміти вирішувати практичні завдання графічного та розрахункового характеру.

### 3. Питання для самостійної роботи

На самостійне опрацювання виносяться наступні, наведені нижче, питання за темами дисципліни “Інженерні мережі”. При їх вивченні особливу увагу потрібно звернути на основні поняття та визначення, що відзначені у дужках для кожного питання.

Враховуючи, що для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання час, відведений на аудиторні заняття, зменшений (порівняно з денною формою навчання), то відповідно у робочій програмі даної дисципліни збільшено час на самостійну роботу.

До переліку рекомендованої літератури віднесено джерела, що охоплюють основні поняття та визначення, однак бажано, щоб здобувачі вищої освіти додатково самостійно цікавилися та ознайомлювалися з технічними новинками, які зазвичай відображаються у спеціалізованих виданнях – журналах та рекламних джерелах інформації і вільно доступні на будівельних виставках, в інтернет-джерелах тощо. Також, важливо ознайомлюватись з новими науковими публікаціями, опублікованими у фахових наукових виданнях за останні п'ять років.

#### Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Питання:

Роль інженерних мереж у структурі міста.

Будова, робота, основні техніко-економічні характеристики пристроїв для вимірювання кількості витрат води і стоків.

Будова та принцип роботи водомірних вузлів.

Будова, робота, основні характеристики відцентрових насосів.

Сучасні планувальні вирішення приміщень із санітарно-технічними приладами (вбиральні, ванни, душові, кухні, котельні тощо).

Вибір матеріалу трубопроводів та арматури систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.

Умовні графічні позначення трубопроводів, санітарно-технічних приладів.

Основні нормативні вимоги до якості питної води.

Вимоги до експлуатації внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.

Рекомендована література: [1-6, 21, 29, 30, 33, 34, 47-49, 68], а також - спеціалізовані періодичні видання (журнали, довідники,

каталоги тощо) та рекламні джерела інформації, технічні паспорти та проспекти лічильників, насосів та іншого обладнання.

Тема 2. Проектний розрахунок внутрішніх систем водопостачання і каналізації

Питання:

Вивчення основних вимог нормативів до проектування внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.

Визначення секундних, годинних, добових витрат води та стоків внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.

Гідравлічний розрахунок внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.

Рекомендована література: [3-8, 22-27, 29, 30, 33, 34, 42-44, 47-49, 52, 65, 66], а також - спеціалізовані періодичні видання (журнали, довідники, каталоги тощо) та рекламні джерела інформації, технічні паспорти та проспекти лічильників, насосів та іншого обладнання.

Тема 3. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промпідприємств

Питання:

Водопостачання і каналізація об'єктів будівництва.

Вимоги до експлуатації зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж водопостачання і каналізації.

Рекомендована література: [5-28, 34, 42, 47, 49, 66].

Тема 4. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Питання:

Нормативні вимоги до зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Визначення секундних, годинних, добових витрат води та стоків зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Гідравлічний розрахунок зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Напрямки розвитку програмного забезпечення обслуговування та розрахунку зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Рекомендована література: [5-28, 34, 42, 47, 49, 66].

Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція.

Тема 5. Системи та схеми опалення, теплопостачання

Питання:

Конструкція та принцип дії, підбір теплолічильників.

Сучасні схеми теплових пунктів.

Заходи енерго- та ресурсозбереження при конструюванні систем опалення та теплопостачання.

Робота систем з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

Теплопостачання об'єктів будівництва.

Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж опалення та теплопостачання.

Рекомендована література: [1-8, 29-37, 39-53, 62, 65, 66], інтернет-ресурси

Тема 6. Проєктний розрахунок систем опалення, теплопостачання

Питання:

Проектування систем водяного опалення індивідуальних житлових будинків.

Особливості розрахунку двотрубних систем водяного опалення.

Особливості розрахунку однотрубних систем водяного опалення.

Особливості проектування систем підлогового опалення.

Рекомендована література: [1-8, 29-37, 39-53, 62, 65-68].

Тема 7. Системи та схеми вентиляції. Проєктний розрахунок систем вентиляції

Питання:

Вентиляція об'єктів будівництва.

Аеродинамічний розрахунок систем механічної вентиляції.

Конструкція та принцип дії, аеродинамічна характеристика вентиляторів.

Заходи енерго- та ресурсозбереження при конструюванні систем вентиляції.

Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж вентиляції.

Рекомендована література: [1-8, 24-26, 29, 30, 33, 34, 36, 38-40, 43-59, 61, 65-68], інтернет-ресурси виробників вентиляційних систем та обладнання, матеріалів теплоізоляції, приладів обстеження та контролю роботи вентиляційних систем та обладнання, наприклад [63, 64].

Тема 8. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

Питання:

Нормативні вимоги до мереж газопостачання.

Вибір матеріалу трубопроводів та арматури систем газопостачання.

Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж газопостачання.

Використання автоматизації та сигналізації в системах інженерного обладнання будівель та споруд.

Рекомендована література: [1-5, 8, 15-20, 24-26, 29, 30, 34, 36, 38-40, 42, 47, 54-57, 68-71].

#### **4. Питання для самоперевірки знань**

Програмою дисципліни передбачається такий контроль якості самостійного засвоєння здобувачами вищої освіти теоретичних положень як оцінка рівня знань вивченого матеріалу за відповідями на наведені нижче контрольні запитання.

Відповівши на теоретичні питання, що стосуються тематики лабораторних, практичних завдань, здобувачі вищої освіти приступають до їх самостійного виконання.

Відповіді на усі питання за тематикою самостійної роботи з дисципліни потрібні здобувачам вищої освіти для підготовки до підсумкового контролю, вид та методика оцінювання якого передбачені вимогами робочої навчальної програми дисципліни та іншими навчально-нормативними документами.

#### **Запитання для самоконтролю**

Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

1. Розкажіть про загальні поняття і визначення інженерних мереж та обладнання.
2. Розкажіть про класифікацію систем і схем внутрішніх мереж водопостачання.
3. Розкажіть про класифікацію систем і схем внутрішніх мереж каналізації.

4. Розкажіть про основні елементи внутрішніх мереж водопостачання.
5. Розкажіть про основні елементи внутрішніх мереж каналізації.
6. Розкажіть про схеми систем внутрішніх водопроводів з пристроями та обладнанням для регулювання тиску.
7. Розкажіть про принципи планувального вирішення приміщень і санвузлів будівель, споруд у зв'язку з проектуванням внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.
8. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів систем водопостачання і каналізації згідно нормативних вимог.
9. Розкажіть про правила побудови планів систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.
10. Розкажіть про будову, принцип дії, вимоги до монтажу, матеріали виготовлення конструктивних елементів систем внутрішніх мереж водопостачання.
11. Розкажіть про будову, принцип дії, вимоги до монтажу, матеріали виготовлення конструктивних елементів систем внутрішніх мереж каналізації.
12. Розкажіть про арматуру систем внутрішніх мереж водопостачання і каналізації (класифікація, матеріали, характеристики, технічні вимоги, монтаж, сучасна продукція).
13. Розкажіть про обладнання систем внутрішніх мереж водопостачання і каналізації (основні види обладнання, будова, принцип дії, монтаж, умови застосування).
14. Розкажіть про схеми рішень водовідведення з вулиць, доріг, тротуарів, газонів.
15. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем водопостачання і каналізації будівель і споруд, розрізів, вузлів.
16. Розкажіть про будову, роботу пристроїв для вимірювання витрат води і стоків.
17. Розкажіть про нормативні вимоги до проектування, монтажу, експлуатації водомірних вузлів.
18. Розкажіть про конструктивні схеми та нормативні вимоги до систем протипожежного водопостачання житлових та громадських будівель.
19. Розкажіть про конструктивні схеми систем сміттєвидальної каналізації житлових будинків.
20. Розкажіть про нормативні вимоги до складу робочих креслень з водопроводу і каналізація будівель.
21. Розкажіть про системи водопостачання і каналізації басейнів, ставків, фонтанів.

## Тема 2. Проектний розрахунок внутрішніх систем водопостачання і каналізації

22. Розкажіть про принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання.
23. Розкажіть про нормативні вимоги до розрахунку систем внутрішнього водопостачання.
24. Розкажіть про методику розрахунку систем внутрішнього водопостачання (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).
25. Розкажіть про робочі характеристики відцентрових насосів.
26. Розкажіть про принципи розрахунку системи внутрішньої побутової каналізації (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).
27. Розкажіть про принципи розрахунку системи внутрішньої дощової каналізації (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).
28. Розкажіть про нормативні вимоги до проектування санітарно-технічних приладів та обладнання прийому стічних вод.

## Тема 3. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промпідприємств

29. Розкажіть про загальні поняття і визначення зовнішніх мереж водопостачання.
30. Розкажіть про класифікацію систем і схем зовнішніх мереж водопостачання.
31. Розкажіть про принципи прокладання, експлуатації зовнішніх мереж водопостачання.
32. Розкажіть про загальні поняття і визначення зовнішніх мереж каналізації.
33. Розкажіть про класифікацію систем і схем зовнішніх мереж каналізації.
34. Розкажіть про принципи прокладання, експлуатації зовнішніх мереж каналізації.
35. Розкажіть про основні нормативні вимоги до якості питної води.
36. Що ви знаєте про водозабірні споруди?
37. Що ви знаєте про водопіднімальні пристрої, насоси і насосні станції?
38. Що ви знаєте про регулюючі та запасні споруди?
39. Що ви знаєте про споруди для поліпшення (очищення і знезаражування) води?

40. Що ви знаєте про каналізаційні насосні станції?
41. Що ви знаєте про технології та споруди механічного очищення стоків?
42. Що ви знаєте про технології та споруди обробки осаду стічних вод?
43. Що ви знаєте про технології та споруди біологічного очищення стоків?
44. Що ви знаєте про технології та споруди очищення і знезараження стічних вод?

#### Тема 4. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

45. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж водопостачання.
46. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат води для зовнішніх мереж водопостачання.
47. Розкажіть про методику гідравлічного розрахунку систем зовнішніх мереж водопостачання.
48. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж побутової каналізації.
49. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат стічних вод для зовнішніх мереж побутової каналізації.
50. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж дощової каналізації.
51. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат стічних вод для зовнішніх мереж дощової каналізації.
52. Розкажіть про методику гідравлічного розрахунку систем зовнішніх мереж каналізації.
53. Розкажіть про розрахунок водопостачання об'єктів будівництва.

#### Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція

#### Тема 5. Системи та схеми опалення, теплопостачання

54. Розкажіть про класифікацію, основні елементи та призначення систем опалення.
55. Розкажіть про характеристики теплоносіїв (їх види, основні характеристики, особливості застосування у системах опалення).

56. Розкажіть про джерела тепла для тепломереж та нормативну класифікацію споживачів теплоенергії за надійністю теплопостачання.
57. Розкажіть про класифікації систем теплопостачання, тепломереж.
58. Розкажіть про схему теплопостачання населеного пункту.
59. Розкажіть про класифікацію теплових пунктів, способи прокладання тепломереж та нормативні обмеження на їх прокладання.
60. Розкажіть про класифікацію регулювання систем теплопостачання.
61. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж опалення та теплопостачання згідно нормативних вимог.
62. Розкажіть про правила побудови планів систем опалення будівель, споруд.
63. Розкажіть про Інженерне обладнання теплового пункту.
64. Розкажіть про котельні установки.
65. Розкажіть про класифікацію та вимоги до конструювання систем опалення будівель та споруд.

#### Тема 6. Проектний розрахунок систем опалення, теплопостачання

66. Розкажіть про особливості використання водяних систем опалення.
67. Розкажіть про використання електрокабельних нагрівальних систем у будівництві.
68. Розкажіть про роботу систем з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.
69. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем опалення будівель і споруд, розрізів, вузлів.
70. Розкажіть про облік витрати тепла, теплотічильники.
71. Розкажіть про нормативні вимоги до теплоізоляції систем опалення.
72. Розкажіть про складові процесу складного теплообміну.
73. Розкажіть про основні параметри мікроклімату та нормативну класифікацію умов мікроклімату.
74. Розкажіть як призначення приміщень впливає на умови їх мікроклімату, тепловтрати й тепловитрати.
75. Розкажіть про методику теплотехнічного розрахунку огороджувальних конструкцій будівлі.
76. Розкажіть про основні принципи розрахунку систем опалення.
77. Розкажіть про принципи розрахунку однотрубних систем водяного опалення.

78. Розкажіть про принципи розрахунку двотрубних систем водяного опалення.
79. Розкажіть про основні принципи розрахунку систем тепlopостачання.
80. Розкажіть про особливості проектування систем водяного опалення житлових будинків.
81. Розкажіть про проектування систем підлогового опалення.

#### Тема 7. Системи та схеми вентиляції. Проектний розрахунок систем вентиляції

82. Розкажіть про призначення вентиляції, основні метеорологічні умови та санітарні вимоги до повітря приміщень, основні принципи та рекомендації з організації повітрообміну.
83. Розкажіть про класифікацію вентиляційних систем.
84. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж вентиляції згідно нормативних вимог.
85. Розкажіть про правила побудови планів систем вентиляції будівель, споруд.
86. Розкажіть про основне обладнання систем вентиляції.
87. Розкажіть про системи кондиціонування повітря.
88. Розкажіть про енерго- та ресурсозбереження при конструюванні систем вентиляції.
89. Розкажіть про принципи розрахунку повітропроводів.
90. Розкажіть про принципи аеродинамічного розрахунку повітропроводів витяжної вентиляції.
91. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем вентиляції будівель і споруд, розрізів, вузлів.
92. Розкажіть про вимоги до проектування систем механічної вентиляції виробничих приміщень.

#### Тема 8. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

93. Розкажіть про класифікацію горючих газів.
94. Розкажіть про зовнішні мережі газопостачання.
95. Розкажіть про внутрішні мережі газопостачання.
96. Розкажіть про проектування внутрішніх мереж газопостачання.
97. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж газопостачання згідно нормативних вимог.
98. Розкажіть про правила побудови планів систем газопостачання будівель, споруд.

99. Розкажіть про використання автоматизації та сигналізації в системах інженерного обладнання будівель та споруд.

## **5. Виконання комплексного практичного індивідуального завдання (КПІЗ)**

### **5.1. Загальні методичні вказівки до КПІЗ**

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПІЗ) з дисципліни “Інженерні мережі” виконується упродовж семестру. Години для КПІЗ виділені із загальної кількості годин, відведених на самостійну роботу здобувачів вищої освіти. Виконання КПІЗ є обов’язковою умовою успішного вивчення дисципліни та отримання позитивної оцінки.

Метою виконання КПІЗ є розвиток навичок самостійної роботи, систематизація, узагальнення й закріплення набутих знань для поглибленого вивчення особливостей функціонування інженерних мереж та їх обладнання. Оволодіння навичками виконання завдань КПІЗ дозволить використовувати набуті знання для потреб подальшого навчального процесу та професійної діяльності.

КПІЗ виконується під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. При виконанні та оформленні індивідуального завдання здобувачі вищої освіти можуть використовувати рекомендовані та інші літературні джерела, враховуючи інтернет-ресурси.

Зважаючи на активний розвиток сучасних нормативних вимог до виконання проєктної документації у напрямку впровадження ВІМ-технологій зі створенням електронних версій документації, при виконанні та оформленні КПІЗ здобувачам вищої освіти слід надавати перевагу комп’ютерним системам, наприклад для виконання графічних побудов – системам автоматизованого проєктування (САПР), таких як AutoCAD, ArchiCAD тощо.

### **5.2. Обсяг і склад КПІЗ**

*Завдання.* Виконати та захистити реферат за двома питаннями, що відповідають тематиці самостійної роботи (питання 1 вибирається за темами 1-4; питання 2 – за темами 5-8). Питання вибираються здобувачами вищої освіти та узгоджуються з викладачем.

КПІЗ, що не відповідає виданому завданню повертається без перевірки.

*Структура:* титульна сторінка, зміст, розгорнута відповідь на питання завдання (номер, умова, відповідь та/або проектне рішення), список використаної літератури, додатки (при потребі).

На перевірку КПІЗ здається скріпленим.

*Оформлення.* Окрім пояснювальної записки відповіді на питання, КПІЗ може містити розрахунки та креслення чи ілюстрації до них (плани, схеми, рисунки тощо).

Пояснювальна записка виконується на аркушах формату А4 (210\*297 мм) з наскрізною нумерацією сторінок. Загальний обсяг записки – близько 10-15 сторінок.

Креслення виконуються на одному аркуші формату А1 (594\*841 мм) або на аркушах інших форматів А2 (420\*594 мм), А3 (297\*420 мм), А4 (210\*297 мм), що підшиваються до записки.

Приклади, правила та вимоги до виконання креслень розглянуті у [29, 30].

Можливе зменшення об'єму записки, графічної частини, якщо, після узгодження з викладачем, одне з питань або окреме завдання проробляється здобувачем вищої освіти детальніше. Наприклад, у процесі проектування інженерних мереж будівель у середовищі BIM розробка способів чи інструментів розрахунку на ПК задач проєктувально-розрахункового напрямку (за допомогою Microsoft Excel, програмних продуктів Autodesk Revit MEP, Graphisoft Archicad MEP Modeler у [67]), розрахунок системи механічної вентиляції тощо. Таке впровадження поглибленого вивчення вузькоспеціалізованого питання має на меті заохочення та залучення здобувачів вищої освіти до наукової діяльності.

## Список рекомендованої літератури

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. - К: Мінрегіонбуд України, 2019.
2. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди. Основні положення. - К: Мінрегіонбуд України, 2019.
3. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Зі змінами. – К.: Мінрегіон України, 2019.
4. Кравченко В. С. Санітарно-технічне обладнання будинків. Підручник. - К.: Кондор, 2024. – 458 с.
5. Інженерні мережі. Електронний навчальний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад.: Синій С. В., Сунак П.О. – Луцьк: ЛНТУ, 2022. URL: [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/Синій%201/index.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/Синій%201/index.html)
6. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник - Кондор, 2022. – 288 с.
7. Синій С.В., Ксьоншкевич Л.М., Крантовська О.М., Крантовський І.О., Орешкович М. (2024). Роль інформаційно-комунікаційних технологій у методології досліджень інженерних мереж. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 21, 207-215. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-11\(21\)-22](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2024-11(21)-22)
8. Якименко О. В., Морковська Н. Г. Технічна експлуатація інженерних мереж : навч. пос. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 289 с.
9. Hamilton S, Charalambous B, Wyeth G. Improving Water Supply Networks: Fit for Purpose Strategies and Technologies - IWA Publishing, 2021. - 103 p. DOI: <https://doi.org/10.2166/9781780409207>
10. Добровольська О.Г. Водопровідні мережі : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійної програми «Міські інженерні мережі». Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 221 с.
11. Цейтлін М. А. Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств: навч. посіб. / М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, О. В. Шестопапов, Т. Б. Новожилова, Д. І. Нечипоренко. – Харків: ФОП Панов А. М., 2022. – 118 с.

12. Хомутецька Т.П., Хоружий В.П. Водозабірні споруди з поверхневих та підземних джерел: навч. посіб. – Київ: КНУБА, 2023. – 288 с.
13. Гідротехнічні водозабірні споруди: навч. посіб. / С.В. Величко та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 256 с.
14. Сунак П. О., Синій С. В., Мельник Ю. А., Ксьоншкевич Л. М., Крантовська О. М., Орешкович М. (2022). Реконструкція інженерних споруд та мереж, ландшафту на основі технології лазерного сканування. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 18, 147-161. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8\(18\)-16](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-8(18)-16)
15. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі змінами. – К.: Мінрегіон України, 2019.
16. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Зі змінами. – К.: Мінрегіон України, 2019.
17. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. Зі змінами. – К.: Мінрегіон України, 2026.
18. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. Зі змінами. - Київ: Мінрегіон України, 2022.
19. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. Зі Змінами № 1, № 2 та № 3. - Київ: Мінрозвитку України, 2022.
20. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1. - Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2022.
21. Синій С. В., Крантовська О. М., Ксьоншкевич Л. М., Орешкович Матія, Сунак П. О. (2022). Обґрунтування споруд огородження території Луцького зоопарку з урахуванням аналізу історії урбанізації ландшафту. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 17, 138-145. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-7\(17\)-18](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2022-7(17)-18)
22. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (Наказ № 400 від 12.05.2010). Зі змінами. – К.: МОЗ України, 2025.
23. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2014.
24. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2016.
25. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. – Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2016.
26. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). - Київ: Мінрегіонбуд України, 2012.

27. Ткачук О. А. Гідравлічні розрахунки трубопровідних систем водопостачання та водовідведення : монографія / О. А. Ткачук. – Рівне : НУВГП, 2022. – 183 с.

28. Синій, С. В., Мельник, Ю. А., Сунак, П. О., Ксьоншкевич, Л. М., Крантовська, О. М. (2022). Проектування каналізаційних мереж з використанням принципів SWOT-аналізу. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 16, 171-179. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6\(16\)-22](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2021-6(16)-22)

29. Семко В.О., Склярєнко С.О., Гранько О.В. Основні вимоги до оформлення архітектурно-будівельних креслень: Навчальний посібник. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – 97 с.

30. Креслення. Навчальний посібник / Автор-упорядник: Глушко Ю. Ю. - Ресурсний центр ГУРТ, 2019. – 108 с.

31. Малярєнко В. А. Тепломасообмін в об'єктах альтернативної енергетики : підручник / В. А. Малярєнко, О. В. Сенецький. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекєтова, 2021. – 311 с.

32. Пономарчук, І. А., Колєсник, К. В. Опалєння : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 125 с.

33. Енергоєфективні системи теплопостачання та технологія «Розумна будівля»: навчальний посібник / В.І. Василенко, О.М. Шевченко, М.М. Шовкалюк – К., 2025. – 408 с.

34. Онищенко А.М., Кравчук А.М., Кравчук О.Я., Кравчук О.А., Беспалов Д.А. Водопостачання і водовідведення. Теплогазопостачання і вентиляція: навчальний посібник. - Київ: Видавництво Людмила, 2024. 180 с. [https://doi.org/10.32751/Mono\\_vodo2024](https://doi.org/10.32751/Mono_vodo2024)

35. Панкевич, О. Д. Теплопостачання : навчальний посібник / О. Д. Панкевич, О. І. Ободяньська, О. В. Титко. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 85 с.

36. Алексахін О. О., Панчук О. В. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 230 с.

37. Теплообмінні апарати в системах теплопостачання: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / О. О. Алексахін, А.М. Ганжа, О. В. Круглякова. Харків: вид-во «Друкарня Мадрид», 2023. 249с.

38. Джеджула, В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів : навчальний посібник. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 71 с.

39. ДБН В.2.5-67:2013. Опалєння, вентиляція та кондиціонування. – Київ: Мінрегіон України, 2013.

40. ДБН В.2.5-67:2025. Опалєння, вентиляція та кондиціонування повітря. (Проект першої редакції) – Київ: Мінрозвитку України, 2025. URL: <https://mindev.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/dbn-v25-67-20xx-opalennia-ventiliaciia-ta-kondicionuvannia-povitria-persa-redakciia.pdf>

41. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. Зі змінами. - К.: Мінрегіонбуд України, 2017.

42. Закон України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання" (від 22.06.2017, № 2119-VIII) 2017 р., ВВР № 34.

43. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT).

44. Energy Performance of Buildings Directive (2024/1275, the "EPBD") (Директива про енергетичну ефективність будівель, 2024).

45. Zhiqiang John Zhai. Energy Efficient Buildings : Fundamentals of Building Science and Thermal Systems. USA : John Wiley & Sons, 2022. 384 p.

46. Mizernyk V., Myroniuk Kh., Furdas Yu., Zhelykh V. Solar chimney an innovative approach to passive ventilation. Theory and Building Practice. 2025, Vol. 7, No. 1, 90-98. <https://doi.org/10.23939/tbp2025.01.090>

47. Інженерні мережі: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спец. 192 Будівництво та цивільна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Синій. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 120 с.

48. Інженерні мережі : методичні вказівки до практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво (G Інженерія, виробництво та будівництво) спеціальності 192 (G19) Будівництво та цивільна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С. В. Синій. – Луцьк: ЛНТУ, 2026. – 56 с.

49. Інженерні мережі: метод. вказівки до виконання лабораторних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спец. 192 Будівництво та цивільна інженерія денної та заоч. форм навч. / уклад. С. В. Синій. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 128с.

50. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. – К: Мінрозвитку України, 2022.

51. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. - Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022.

52. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. - Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022.

53. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. - К: Мінрегіонбуд України. - 2010.

54. Електротехніка у будівництві : підручник / [А. Є. Ачкасов, В. А. Лушкін, В. М. Охріменко, Т. Б. Воронкова] ; за ред. В. М. Охріменка ; ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. – 2-ге вид., випр. і доп. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 447 с.
55. ДБН В.2.5-23:2025 Проектування електроустановок житлових будинків та громадських будівель і споруд. – Київ : Мінерозвитку України. – 2025.
56. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ). – К: Мінерговугілля України, 2017.
57. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Із змінами і доповненнями. – К: Мінерговугілля України, 2017.
58. ДСТУ Б А.2.4-24:2008. Внутрішнє електричне освітлення. Робочі креслення. - К.: Мінрегіонбуд України. – 2009.
59. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Зі змінами. - К: Мінрегіон України, 2026.
60. ДСТУ EN 62305-3:2021 Блискавкозахист. Частина 3. Фізичні пошкодження будівель (споруд) та небезпека для життя (EN 62305-3:2011, IDT; IEC 62305-3:2010, MOD). К: ДП «УкрНДНЦ». – 2021.
61. НПАОП 0.00-1.02-08 Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів / Наказ N 190 від 01.09.2008 – К: Держгірпромнагляд, 2008.
62. ДБН В.2.5-24:2012. Електрична кабельна система опалення. - К.: Мінрегіон України, 2012.
63. Вентс. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. URL: <https://vents.ua/>
64. Універсальний прилад якості повітря testo 400 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.testo.kiev.ua/ua/testo-400.html> .
65. Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плешков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підруч. / за ред. д.т.н., проф. Клименка В. В. – МОН України, Центральноукр. НТУ. – Кропивницький : ПП Ексклюзив-Систем, 2023. – 268 с.
66. Синій, С. В., Гупік, Н. В., Ксьоншкевич, Л. М., Крантовська, О. М., Ужегова О. А., Ротко, С. В. (2025). Особливості методики інтеграції інженерних мереж з тепловим насосом у будівлю в долині річки Сапалаївки у Луцьку. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 23, 285-300. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13\(23\)-25](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-13(23)-25)
67. Шпінталь, М. Я., Буряк, М. В., Захарчук, О. П., Мартенюк, В. М., Синій, С. В. (2025). Аналіз застосування Archicad та Revit у проектуванні інженерних мереж. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 24, 687-697. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14\(24\)-57](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14(24)-57)

68. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Зі змінами. – К.: Мінрегіон України, 2019.

69. Пономарчук, І. А. Газопостачання : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / І. А. Пономарчук, Н. М. Слободян. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – 103 с.

70. Реконструкція систем газопостачання населених пунктів природним газом. Проєктування і будівництво : навчальний посібник / І. Л. Учитель, А. Ф. Скребнєв, І. В. Мітюченко. – Одеса : Астропринт, 2025. – 204 с.

71. Автономні системи газопостачання: методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» / уклад.: К. М. Предун, Г. В. Жук, О. Б. Почка. – Київ: ЦП «Компринт», 2025. – 52 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/15638>

**Інженерні мережі:** Методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 Архітектура та будівництво (G Інженерія, виробництво та будівництво) спеціальності 192 (G19) Будівництво та цивільна інженерія денної та заочної форм навчання / уклад. С. В. Синій. – Луцьк: ЛНТУ, 2026. – 28 с.

Комп'ютерний набір та верстка: С. В. Синій

Редактор: С. В. Синій

Підп. до друку \_\_\_\_ 2026 р.  
Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Таймс.  
Ум. друк. арк. 1,75.  
Тираж 50 прим.

Відділ іміджу та промоції  
Луцького національного технічного університету  
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75  
Друк – відділ іміджу та промоції ЛНТУ