

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД  
ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

**Методичні вказівки**  
**з організації самостійної роботи під час вивчення дисципліни**

**Для здобувачів вищої освіти,  
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні  
заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»**

**Харків 2019**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**Кафедра пожежної профілактики в населених пунктах**

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД  
ТА ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

**Методичні вказівки**  
**з організації самостійної роботи під час вивчення дисципліни**

**Для здобувачів вищої освіти,  
які навчаються на першому (бакалаврському) рівні  
заочної форми навчання  
за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»**

**Харків 2019**

Рекомендовано до друку кафедрою  
пожежної профілактики в населених  
пунктах НУЦЗ України  
(протокол № 5 від 23.01.18.)

**Укладачі:** С.А.Горносталь, О.А.Петухова

**Рецензент:** кандидат технічних наук, доцент **Ю.В. Уваров**, начальник науково-методичного центру навчальних закладів сфери цивільного захисту.

**Безпека** експлуатації будівель, споруд та інженерних систем: методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні дисципліни. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні заочної форми навчання за спеціальністю 263 «Цивільна безпека» за спеціалізацією «Охорона праці» / Укладачі: С.А. Горносталь, О.А. Петухова. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 14 с.

У Навчальному виданні викладено мету та завдання вивчення дисципліни «Безпечна експлуатація інженерних систем і споруд», зміст дисципліни, а також перелік питань, завдань та літературних джерел для самостійної підготовки.

Відповідальний за випуск Горносталь С.А.

## МЕТА ЗА ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою вивчення дисципліни «Безпечна експлуатація інженерних систем і споруд»** є формування у майбутніх фахівців необхідного рівня знань та умінь необхідних для безпечної експлуатації інженерних систем і споруд, використання їх в подальшій професійній діяльності. Програмою дисципліни передбачено вивчення схем і систем водопостачання, водовідведення, тепло і газопостачання та набуття теоретичних знань і практичних навичок щодо розрахунку параметрів інженерних мереж, застосування їх для забезпечення безпечної експлуатації, а також зниження можливості виникнення виробничого травматизму.

**Завданням дисципліни** є навчити майбутніх фахівців орієнтуватися в усіх питаннях забезпечення безпечного стану інженерних мереж та комунікацій, безпечної експлуатації інженерних систем і споруд, види та основні елементи інженерних мереж та комунікацій; сучасні конструкції інженерних мереж, принципи їх конструювання; роль і організація поверхневого водовідведення та очисних споруд водостічної мережі в містах. Вивчення вимог нормативних документів щодо інженерних мереж та комунікацій населених пунктів і промислових підприємств, та надання навичок їх застосовування при визначенні параметрів систем для конкретних умов експлуатації; оволодіння методами розрахунку систем зовнішнього та внутрішнього водопостачання і водовідведення, тепло та газопостачання.

У результаті вивчення дисципліни слухачі повинні

### •Знати:

- вимоги нормативних документів щодо систем водовідведення, водопостачання, теплопостачання та газопостачання будівель та споруд, населених пунктів, промислових та інших об'єктів;
- способи забезпечення населених пунктів, об'єктів водою, теплом, газом та відведення стічних вод;
- методи розрахунку систем зовнішнього та внутрішнього водопостачання, водовідведення, тепло і газопостачання;
- методи перевірки проектних рішень та якості експлуатації діючих систем з метою встановлення порушень нормативних вимог до систем водопостачання, водовідведення, теплогазопостачання.

### •Вміти:

- застосовувати вимоги нормативних документів з питань проектування, будівництва та експлуатації інженерних мереж;
- виконувати розрахунок необхідних параметрів мереж і обладнання;
- виконувати гідравлічний розрахунок зовнішніх та внутрішніх мереж з метою перевірки їх працездатності;
- розраховувати параметри споруд інженерних мереж;
- проводити перевірку та експертизу проектів інженерних систем;

- розробляти та оформлювати необхідну документацію за результатами експертизи проектів та перевірок систем зовнішнього та внутрішнього водопостачання, водовідведення, тепло та газопостачання.

## **ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

Самостійна робота над навчальним матеріалом включає: вивчення матеріалу за підручником, розбір прикладних завдань і рекомендацій. Одночасно студентам читають лекції за основними темами дисципліни. Крім того для одержання усної консультації, можна звернутися до викладача із запитаннями. Однак треба пам'ятати, що тільки при систематичній і наполегливій самостійній роботі допомога викладачів буде досить ефективною.

При роботі з літературою важливо робити посилання на використану літературу, тоді в разі необхідності можна знову звернутися до неї. Вивчаючи матеріал за підручником, рекомендовано переходити до наступного питання тільки після правильного розуміння попереднього, записуючи в конспект основні визначення й поняття.

На полях конспекту варто записувати запитання для одержання консультації викладача. Особливу увагу необхідно звертати на визначення основних понять. Студент повинен докладно розбирати приклади, що пояснюють такі визначення, і вміти будувати аналогічні приклади самостійно. Необхідно пам'ятати, що кожне нове визначення, положення, метод, принцип будуються на основі фізичних законів. Корисно складати блок-схеми за структурою визначень.

Письмове оформлення роботи студента має важливе значення. Записи повинні бути зроблені чисто, акуратно й розташовані в певному порядку. Гарне зовнішнє оформлення конспекту за вивченим матеріалом не тільки привчить студентів до необхідного в роботі порядку, але й дозволить йому уникнути численних помилок, які відбуваються через недбалі безладні записи. Висновки, отримані у вигляді визначень, формул рекомендується в конспекті підкреслювати або обводити рамкою, щоб при перечитуванні конспекту вони виділялися й краще запам'ятовувалися.

Після вивчення певної теми за підручником й розбору практичних прикладів студентові рекомендується відтворити по пам'яті визначення, формулювання й докази. Запитання для самоперевірки, наведені в методичних вказівках для самостійної роботи, поставлені з метою допомогти студентові в повторенні, закріпленні й перевірці міцності засвоєння вивченого матеріалу. Якщо буде потреба необхідно ще раз уважно проробити матеріал підручника, розібрати приклади й рекомендації. Іноді недостатність засвоєння того або іншого питання з'ясується тільки при вивченні подальшого матеріалу. У цьому разі треба повторити недостатньо засвоєний розділ. Якщо в процесі роботи над вивченням теоретичного матеріалу в студента виникають питання, з'ясувати які самостійно не вдається (неясність термінів, формулювання причинно-наслідкових зв'язків), то він може звернутися до викладача для одер-

жання від нього необхідної консультації. При цьому він повинен точно вказати, які має труднощі.

Якщо студент не розібрався в теоретичних поясненнях у підручнику, то потрібно вказати, який це підручник, рік його видання й сторінку, де є це питання, що йому не ясне, і що саме його утрудняє. За консультацією варто звертатися й при сумніві в правильності відповідей на запитання для самоперевірки. Питання, які винесено на самостійне розглядання студентам, приведено в нижче викладених вказівках. Студентам пропонується користуватися списком основної і додаткової літератури. За кожною темою і теоретичному питанню пропонується декілька джерел. Залежно від наявності в тій чи іншій бібліотеці вказаної літератури, студент може знайти необхідний матеріал із декількох.

## **СКЛАД ТА ОБ'ЄМ ДИСЦИПЛІНИ**

### **МОДУЛЬ 1. ВОДОПОСТАЧАННЯ**

#### **Т.1.1. Зовнішні системи водопостачання населених пунктів та промислових підприємств**

Класифікація систем водопостачання. Схеми систем водопостачання населених пунктів та промислових підприємств. Джерела водопостачання. Вимоги до якості води. Визначення витрат води на потреби водоспоживачів. Витрати та напори в системах водопостачання. Режим водоспоживання. Гідрравлічний розрахунок водопровідних мереж. Проектування запасних та напірно-запасних ємностей. Розрахунок резервуарів чистої води. Розрахунок водонапірної башти. Проектування насосних станцій та розрахунок насосних станцій. Аварії на водопровідних спорудах та мережах. Захист систем господарчо – питного водопостачання. Санітарні зони. [1, 3, 5, 9, 13,14, 18]

#### **Питання для самоконтролю та підготовки до іспиту (заліку)**

1. Класифікація систем водопостачання (за надійністю подачі води; за призначенням; за тиском; за видом джерела водопостачання; за способом подачі води; за кількістю об'єктів, що обслуговуються).
2. Схеми водопостачання населених пунктів: з використанням поверхневих вододжерел; зонних систем зовнішнього водопостачання. Надати характеристику кожного елементу цих схем.
3. Схема водопостачання населеного пункту з використанням підземних вододжерел. Надати характеристику кожного елементу схеми.
4. Схеми водопостачання населених пунктів: з декількома джерелами водопостачання; систем місцевого водопостачання. Надати характеристику кожного елементу цих схем.
5. Схеми водопостачання малих населених пунктів та промислових підприємств (прямоточні, зворотні, послідовні). Надати характеристику кожного елементу цих схем.

6. Визначення нормативних витрат води на господарчо – питні, виробничі та протипожежні потреби населених пунктів та промислових підприємств. Визначення розрахункових витрат води для проектування об'єднаних систем зовнішнього водопостачання.

7. Вільні напори у системах протипожежного водопостачання (низького та високого тиску). Вимоги правил пожежної безпеки України до влаштування зовнішніх протипожежних водопроводів.

8. Гідравлічний розрахунок зовнішньої мережі тупикової конфігурації. Перший закон Кірхгофа.

9. Гідравлічний розрахунок зовнішньої мережі кільцевої конфігурації. Перший та другий закони Кірхгофа.

10. Проектування резервуарів чистої води. Розрахунок недоторканого запасу води в резервуарі чистої води. Вимоги правил пожежної безпеки України до влаштування та експлуатації резервуарів чистої води.

11. Визначення типового резервуару чистої води. Способи збереження недоторканого запасу води в резервуарах чистої води. Способи забору води з резервуарів чистої води.

12. Проектування водонапірних башт та гідроколон. Визначення висоти водонапірної башти. Способи забору води з водонапірних башт.

13. Класифікація насосних станцій. Вимоги нормативних документів (СНиП, ППБУ) до обладнання насосних станцій та їх експлуатації. Забезпечення надійної роботи насосних станцій.

14. Влаштування штучних водоймищ (копанів, резервуарів). Способи гідроізоляції водоймищ. Порядок проведення випробувань на герметичність.

15. Влаштування водоймищ – ставків. Типи та конструкція гребель.

16. Класифікація та основні складові систем внутрішнього водопостачання.

17. Вимоги нормативних документів щодо кількості, місця розташування та обладнання пожежних кранів.

18. Схеми внутрішнього водопроводу та вимоги до їх вибору.

19. Матеріали трубопроводів та способи прокладки внутрішніх мереж. Водопровідна арматура та прилади (вентилі, засувки, зворотні клапани, регулятори тиску, пожежні крани, вводи, водоміри) що використовуються в системах внутрішнього водопроводу.

20. Надзвичайні ситуації при експлуатації систем внутрішнього водопостачання.

### **Типові задачі для підготовки до іспиту (заліку)**

1. Визначити необхідний об'єм баку водонапірної башти, якщо вона забезпечує збереження води на пожежогасіння будівлі вказаного типу зі ступенем вогнестійкості та категорією за пожежовибухонебезпекою, об'ємом та витратою на господарчо-питні потреб.

2. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води в вказаній кількості та напором до зовнішньої мере-

жі об'єднаного водопроводу на господарчо – питні потреби та пожежогасіння.

3. Зовнішня водопровідна мережа подає воду на господарчо – питні потреби у заданій кількості. Визначити діаметр труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння будівлі заданого типу та характеристик.

4. Визначити витрати води на пожежогасіння населеного пункту з заданою кількістю мешканців та поверховості будівель. Водопровідна мережа населеного пункту забезпечує подачу води для потреб промислового підприємства заданої площі та типом будівель.

5. Задано діаметр зовнішньої водопровідної мережі, яка подає воду на господарчо – питні потреби в заданій кількості. Перевірити вірність визначення діаметра труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння будівлі заданого типу та характеристик.

6. Визначити об'єм одного резервуару чистої води при заданих необхідних об'ємах регулюючої ємності. Задані максимальні витрати води на господарчо-питні потреби та пожежогасіння.

7. Визначити класифікацію НС-II за тиском та необхідну витрату пожежних насосів при заданих необхідних напорах на господарчо-питних та пожежних насосах. Витрати господарчо-питних та пожежних насосів складають задану кількість води.

## **МОДУЛЬ 2. ВНУТРІШНЄ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ БУДІВЛІ**

### **Т.2.1. Системи внутрішнього водопостачання будівель та споруд**

Класифікація та схеми внутрішнього водопроводу. Основні елементи внутрішнього водопроводу. Визначення розрахункових витрат води в системах внутрішнього водопостачання. Розрахунок систем холодного водопостачання будівель. Гідравлічний розрахунок систем внутрішнього водопостачання

Попередження виникнення надзвичайних ситуацій при експлуатації систем внутрішнього водопостачання. [2, 11, 19]

### **Т 2.2. Зовнішні системи водовідведення населених пунктів**

Системи та схеми водовідведення населених пунктів. Розрахунок систем водовідведення. Визначення витрат стічних вод для ділянок мережі. Загальні методи та схеми очистки стічних вод. Гідравлічний розрахунок водовідвідних мереж. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій при експлуатації мереж системи водовідведення та очисних споруд. Проектування висотної схеми мережі системи водовідведення [4, 5, 11, 19]

### **Т.2.3. Системи внутрішнього водовідведення будівель та споруд**

Влаштування та обладнання системи внутрішнього водовідведення. Розрахунок системи внутрішнього водовідведення будівлі. Проектування та розрахунок системи внутрішнього водовідведення. [2, 11, 19]



## **Питання для самоконтролю та підготовки до іспиту (заліку)**

1. Характеристика стічних вод (побутові, виробничі, дощові стічні води). Умови виникнення та основні забруднення.
2. Основні елементи водовідведення
3. Класифікація систем водовідведення (за сферою обслуговування; за призначенням; за способом транспортування).
4. Класифікація схем водовідведення населених пунктів (централізовані, децентралізовані, районні (регіональні)). Басейни каналізування.
5. Схеми водовідведення населених пунктів (перпендикулярна, пересічена, поясна або зонна, радіальна або децентралізована), умови використання кожної схеми.
6. Особливості схем водовідведення промислових підприємств.
7. Розрахунок витрат стічних вод водовідвідних мереж. Норми водовідведення. Визначення розрахункових витрат. Коефіцієнти нерівномірності водовідведення
8. Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж. Гідравлічний розрахунок самопливних та напірних водовідвідних мереж.
9. Склад стічних вод (нерозчинені, колоїдні і розчинені речовини у стічних водах).
10. Визначення забрудненості стічних вод. Бактеріальні і біологічні забруднення стічних вод.
11. Методи очищення стічних вод і обробки осаду (механічна, фізико-хімічна, біологічна очистка стічних вод).
12. Схеми очисних станцій механічної та біологічної очистки.
13. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій при експлуатації мереж системи водовідведення та очисних споруд.
14. Проектування висотної схеми мережі системи водовідведення.
15. Організація експлуатації мереж водовідведення. Приймання водовідвідної мережі в експлуатацію. Умови експлуатації водовідвідних мереж.
16. Стійкість систем водовідведення. Характер руйнувань й ушкоджень систем каналізації. Аварійно-відновлювальні роботи на системах каналізації. Техніка безпеки при експлуатації водовідвідних мереж.
17. Класифікація систем внутрішнього водовідведення (за способом збору та видалення забруднень, за призначенням та характеристиці стоків, за сферою обслуговування, за способом транспортування, за влаштуванням вентиляції мережі, за наявністю спеціального обладнання).
18. Елементи системи внутрішнього водовідведення. Санітарно-технічні прилади та приймачі стічних вод.
19. Матеріал труб, які використовуються в мережах внутрішньої каналізації. З'єднувальні фасонні деталі.
20. Порядок розрахунку системи внутрішнього водовідведення будівлі Аксонометрична схема.
21. Гідравлічний розрахунок випусків.

### **Типові задачі для підготовки до іспиту (заліку)**

1. Перевірте вірність запроєктованого рішення щодо наступного: в заданій будівлі запроєктовано задану кількість пожежних кран-комплектів із заданим обладнанням.
2. Внутрішня водопровідна мережа має заданий діаметр та подає воду на господарсько-питні потреби у заданій кількості. Перевірте вірність визначення діаметра труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння заданої будівлі.
3. Внутрішня водопровідна мережа подає воду на господарсько-питні потреби у заданій кількості. Визначити діаметр труб та можливість цієї мережі подати воду на пожежогасіння заданої будівлі.
4. Визначити тип та кількість насосів для насосної станції, що повинна забезпечити подачу води із заданими витратами та напором до внутрішньої мережі об'єднаного водопроводу на господарсько-питні потреби та із заданими витратами та напором – на пожежогасіння.
5. Перевірити вірність визначення діаметру випуску від будівлі з заданими характеристиками.

## **МОДУЛЬ 3. ГАЗОПОСТАЧАННЯ**

### **Т.3.1. Зовнішні системи газопостачання населених пунктів**

Загальні відомості про газопостачання. Розподільчі системи газопостачання. Розрахунок системи газопостачання. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на системах газопостачання. Розрахунок системи газопостачання. [8, 10, 16]

### **Т.3.2. Системи внутрішнього газопостачання будівель**

Влаштування та обладнання системи газопостачання будівлі. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на системах газопостачання. [8, 10, 16]

#### **Питання для самоконтролю та підготовки до іспиту (заліку)**

1. Охарактеризуйте газотранспортну систему України
2. Основні складові газових мереж
3. Види горючих газів, що використовуються в газопостачанні
4. Вимоги до газів, які застосовуються в комунальному господарстві
5. Норми витрат газу. Режими споживання газу. Розрахункові витрати газу. Призначення систем газопостачання.
6. Класифікація систем газопостачання за призначенням (розподільні, ввідні, продувні, скидні, імпульсні та міжселищні газопроводи).
7. Класифікація систем газопостачання залежно від тиску газу, що транспортується (газопроводи високого, середнього та низького тиску).
8. Класифікація систем газопостачання за місцезнаходженням (щодо поверхні землі, щодо планування населених пунктів).
9. Охарактеризуйте основні типи систем розподілу газу (одно-, дво-, три- та багатоступінчасті). Наведіть схеми систем.
10. Які фактори впливають на вибір системи газопостачання міста.
11. Назвіть основні принципи застосування декількох ступенів тиску газу.
12. Назвіть та охарактеризуйте основні елементи міських газових розподільчих мереж.
13. Схеми прокладання міських мереж низького тиску. Область використання цих схем.
14. Підземні газопроводи. Вимоги до їх прокладання.
15. Надземні газопроводи. Вимоги до їх прокладання.
16. Переходи газопроводів через природні та штучні перешкоди.
17. Вимоги до встановлення пристроїв на мережах газопроводів.
18. Мета та порядок розрахунку внутрішньобудинкових газопроводів

#### **Типові задачі для підготовки до іспиту (заліку)**

1. Перевірити вірність визначеної кількості ГРП, для району населеного пункту, що складається з заданої кількості будівель (з заданими характеристиками), якщо годинна витрата газу на будівлю складає задану витрату, задана площа району обслуговування.

2. Визначити річні та годинні витрати газу на потреби вказаного закладу, в якому газ використовується вказані потреби, з заданою кількістю населення, при використанні газу вказаного газового родовища.
3. Визначити вірність прийнятого рішення щодо використання трубопроводу вказаного діаметру на ділянці, з якої газ подається до заданої кількості квартир, обладнаних вказаними приладами. Використовується газ вказаного газового родовища.
4. Виконати гідравлічний розрахунок внутрішнього газопроводу житлової будівлі заданої поверховості з заданою висотою поверху, кількість квартир на одному поверсі задана, кожна квартира обладнана газовими приладами, подається газ вказаного газового родовища. Задана схема будівлі.
5. Визначити фізико-хімічні та теплофізичні характеристики газу вказаного газового родовища.

## **МОДУЛЬ 4. ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ**

### **Т 4.1. Зовнішні системи теплопостачання населених пунктів**

Системи теплопостачання. Гідравлічний розрахунок магістральних теплопроводів. Гідравлічний розрахунок теплових мереж. Попередження виникнення надзвичайних ситуацій на теплових мережах. Розрахунок насосного обладнання для систем теплопостачання. [6, 7, 10, 20]

### **Т 4.2. Системи внутрішнього теплопостачання будівель**

Вибір системи опалення. Опалювальні прилади. Розрахунок опалювальних приладів. Безпечна експлуатація систем опалення. [6, 7, 10, 20]

### **Питання для самоконтролю та підготовки до іспиту (заліку)**

1. Порівняйте водяні та парові системи централізованого теплопостачання. Їх переваги та недоліки.
2. Порівняйте закриті та відкриті системи теплопостачання. Які їх переваги та недоліки? Область доцільного використання кожної системи.
3. Пояснить призначення змішувальних приладів в вузлах приєднання опалювальних установок до теплової мережі. Типи змішувальних пристроїв, що використовуються.
4. Переваги та недоліки струміневого змішувача (елеватора) у вузлі приєднання опалювальної установки до водяної теплової мережі.
5. При якій структурі теплового навантаження доцільно використовувати тритрубні водяні системи теплопостачання?
6. Види опалення приміщень (конвективне, променисте). Принципова схема системи опалення.
7. Вимоги, що висуваються до системи опалення. Основні конструктивні елементи системи опалення.
8. Класифікація систем теплопостачання (в залежності від розміщення джерел теплоти, за видом теплоносія).

9. Надати характеристику системи водяного опалення (схема, основні елементи, теплоносій).
10. Надати характеристику системи парового опалення (схема, основні елементи, теплоносій).
11. Надати порівняльну характеристику відкритих та закритих систем опалення.
12. Надати загальну характеристику розвитку теплових мереж.
13. Причини зниження надійності теплових мереж.
14. Основні методи виявлення ушкоджень на теплових мережах.
15. Матеріал труб, що використовуються в теплових мережах. Коротка характеристика.
16. Випробування теплових мереж. Способи перевірки герметичності теплової мережі
17. Гідравлічні випробування теплових мереж на міцність та герметичність.
18. Теплові випробування теплових мереж. Випробування на теплові втрати.
19. Охорона праці при експлуатації теплових мереж. Робота в камерах, колодязях.
20. Які види опалювальних пристроїв використовуються у сучасних будівлях?
21. Основні показники для вибору виду опалювального приладу.
22. Що враховується при визначенні місця розміщення опалювального приладу? Від яких параметрів залежить теплопередача опалювального приладу?
23. Як розраховується температура теплоносія води в опалювальних приладах?
24. Види регулювання теплопередачі опалювальних приладів.
25. Основні принципи автоматичного регулювання теплопередачі опалювальних приладів.
26. Правила встановлення опалювальних приладів.

### **Типові задачі для підготовки до іспиту (заліку)**

1. Визначити годинну та річну витрату води на вказаний вид витрат (опалення, вентиляція або гаряче водопостачання) житлової будівлі заданої поверховості, яка складається з заданої кількості секцій та заданими розмірами кожної. Задано місто розташування будівлі, температура теплоносія (води) відповідно в подавальному та в зворотному трубопроводах.
2. Перевірити вірність прийнятого діаметру горловини елеватору, прийнятого для встановлення в тепловому пункті для заданої кількості будівель для пропуску теплоносія з заданою витратою на одну будівлю, втрати напору в системі опалення задані, задані температура теплоносія після елеватору, в трубопроводі, що подає теплоносій та в зворотному трубопроводі. Визначити необхідний діаметр горловини сопла елеватору.

3. Обрати необхідну кількість опалювальних приладів заданого типу для опалення житлового приміщення, яке складається з заданої кількості кімнат та кухні, з вказаною висотою поверху та тепловтратами з трубопроводів заданого діаметру, з заданою з довжиною горизонтальної частини. Оберіть та обґрунтуйте, який тип приладів найбільш раціонально використовувати в даному приміщенні.

4. Перевірити вірність прийнятого рішення щодо використання трубопроводу заданого діаметром на ділянці, з якої теплоносій подається до заданої кількості будівель вказаної поверховості, розташованих в вказаному місті. Будівлі з заданим ступенем благоустрою, середньою заселеністю квартир, кількістю квартир на поверсі та кількістю секцій.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Нормативні документи

1. ДСТУ 3831-98 Охорона навколишнього природного середовища. Автоматизовані системи контролю якості природних вод. Типи та основні вимоги;
2. ДБН В.2.5-64:2012 “Внутрішній водопровід та каналізація будівель”
3. ДБН В.2.5-74:2013 “Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди”.
4. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения;
5. СНиП 3.05.04-85\*. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
6. ДБН В.2.5-39-2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
7. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
8. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання

### Підручники

9. Інженерні мережі та комунікації. Частина I. Водопостачання. Конспект лекцій/ Укладачі: О.А. Петухова, С.А. Горносталь, А.М. Чернуха. – Х.: УЦЗУ, 2008. – 89 с.
10. Інженерні мережі та комунікації : Ч. 2 Теплогазопостачання : Конспект лекцій / Уклад. О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ч. II . – Х. : НУЦЗУ, 2010 . – 82 с.
11. Інженерні мережі та комунікації : Водовідведення : Конспект лекцій: Ч.ІІІ / Уклад. О.А. Петухова, С.А. Горносталь . – Х. : НУЦЗУ, 2010 . – 70 с. : іл.
12. Інженерні мережі та комунікації. Внутрішнє водопостачання : Конспект лекцій / Уклад. О.А. Петухова, С.А. Горносталь. Ч. IV . – Х. : НУЦЗУ, 2012 . – 42 с.
13. О.А.Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В.Уваров “Спеціальне водопостачання”. Підручник / Харків: НУЦЗУ, 2013.- 248 с
14. О.А.Петухова, А.М.Чернуха, С.А.Горносталь „Спеціальне водопостачання. Практикум” / Харків,2008. – 114 с.
15. Яковлев С.В. и др. Канализация. М.: Стройиздат, 1986
16. Ионин А.А. Газоснабжение: Учеб. Для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
17. Тихомиров А.К. Теплоснабжение районов города: учеб. пособие – Хабаровск: изд-во Тихоокеан. гос. Ун-та, 2006 – 135 с.

### Для курсового проекту:

18. Безпека експлуатація будівель, споруд та інженерних систем. Методичні вказівки для виконання курсового проекту на тему «Водопостачання

населеного пункту» для курсантів, студентів та слухачів відділення заочного та дистанційного навчання за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" для спеціалізації: охорона праці / Укладачі Петухова О.А., Горносталь С.А. – Х. НУЦЗУ, 2018.

**Для контрольних робіт:**

19. Безпека експлуатація будівель, споруд та інженерних систем. Методичні вказівки для розв'язання задач на тему «Розрахунок систем внутрішнього водопостачання та водовідведення будівлі» для курсантів, студентів та слухачів відділення заочного та дистанційного навчання за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" для спеціалізації: охорона праці / Укладачі Петухова О.А., Горносталь С.А. – Х. НУЦЗУ, 2018.

20. Безпека експлуатація будівель, споруд та інженерних систем. Методичні вказівки для виконання контрольної роботи на тему «Розрахунок системи теплогазопостачання» для курсантів, студентів та слухачів відділення заочного та дистанційного навчання за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" для спеціалізації: охорона праці / Укладачі Петухова О.А., Горносталь С.А. – Х. НУЦЗУ, 2018.



*Навчальне видання*

**БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ, СПОРУД ТА ІНЖЕНЕРНИХ  
СИСТЕМ**

Методичні вказівки з організації самостійної роботи при вивченні дисципліни  
Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському)  
рівні заочної форми навчання за спеціальністю 263 «Цивільна безпека»,  
спеціалізацією «Охорона праці»

Підписано до друку 06.02.19. Формат 60x84 1/16.

Умовн.-друк. арк. 1,0.

Вид. № 06/19.

Сектор редакційно-видавничої діяльності  
Національного університету цивільного захисту України  
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.  
[www.nuczu.edu.ua](http://www.nuczu.edu.ua)