

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



Санітарно-технічне обладнання будівель

Методичні вказівки для виконання контрольної роботи

для здобувачів освіти освітньо-професійного ступеня фаховий
молодший бакалавр
галузь знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
денної форми навчання

УДК

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу

Бібліотеки _____ Корець Н.

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», протокол № _____ від _____ 2025 року

Рекомендовано до видання на засіданні випускної циклової методичної комісії педпрацівників будівельного профілю ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», протокол № _____ від _____ 2025 року

Голова випускної циклової методичної комісії _____ Данилік С.М.

Укладач: _____ Оласюк В.С.
(підпис)

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Данилік С.М. голова випускної циклової методичної комісії педпрацівників будівельного профілю ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

Санітарно-технічне обладнання будівель [Текст]: методичні вказівки до виконання контрольних робіт для здобувачів освіти спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель та споруд» денної форми навчання / уклад. В.С.Оласюк – Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2025. – 15 с.

Видання розроблене на основі робочої навчальної програми з дисципліни «Санітарно-технічне обладнання будівель» та містять індивідуальні варіанти завдання на виконання контрольної роботи, загальні вимоги до виконання і оформлення роботи, методичні рекомендації щодо виконання практичної частини роботи. Подано послідовність виконання практичних завдань та додаткові відомості, необхідні для їх розв'язання. Розміщено перелік рекомендованої навчальної, нормативної, методичної літератури.

В.С. Оласюк, 2025

Вступ

Дана методична розробка призначена для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузь знань 19 Архітектура і будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд».

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців умінь і знань з сучасних методів проектування, будівництва та експлуатації систем водопостачання, водовідведення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування повітря населених міст, житлових і промислових об'єктів.

Предметом вивчення дисципліни є системи й схеми водопостачання; водовідведення; газопостачання; вентиляції та кондиціонування повітря населених міст і промислових підприємств, методи й споруди поліпшення якості, подачі й розподілу питної води, методи й споруди для транспортування та очищення стічних вод і осадів, газопостачання будівель, вентиляції та кондиціонування, основи проектування та експлуатації внутрішніх і зовнішніх систем.

Методичні вказівки містять загальні вказівки до виконання і оформлення, варіанти завдань контрольної роботи та послідовність і приклади розв'язання практичних завдань до контрольної роботи.

Вказівки до виконання та оформлення контрольної роботи Організаційна частина.

Час на видачу завдання—5хв. Виконання завдань.

Час виконання контрольної роботи—60 хв.

Максимальна сума балів за контрольну роботу становить 12 балів.

Початковий рівень-відповідь на перше питання(1 бал), Середній рівень- відповіді на 2 та 3 питання(4 бали).Високий рівень- четверте питання (5 балів)

Шкала переведення в 5 бальну систему оцінювання наведена в таблиці 1.

Таблиця 1. Шкала переведення балів в 5-ти бальну систему оцінювання

10-ти бальна шкала	5-ти бальна шкала
10	5
5	4
1	3
0	2

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ І ОФОРМЛЕННЯ РОБОТИ

Під час вивчення дисципліни " Санітарно-технічне обладнання будівель " передбачається: лекційне викладання курсу, самостійна робота здобувачів освіти над підручником, практичні заняття, розв'язування задач за рекомендованим підручником, консультації по курсу та контрольної робіт. До заліку допускаються здобувачів освіти, яким викладач зарахував контрольну.

Контрольна робота – один з основних засобів, за допомогою якого викладач оцінює як здобувач освіти засвоїв положення теоретичного курсу дисципліни та опанував технікою розв'язування задач. Контрольна робота складається з 3-х теоретичних питань та практичного завдання. Робота виконується на листках, оформлених за встановленим зразком для текстових документів.

На першому етапі виконання роботи здобувачі освіти уважно вивчають і аналізують завдання, опрацьовують розділи дисципліни " Санітарно-технічне обладнання будівель", підбирають літературу. Для якісного виконання контрольної роботи здобувачам освіти необхідно дотримуватись рекомендацій щодо самостійного вивчення курсу та під час розрахунків використовувати нормативну літературу. Перелік навчальної, інструктивно-методичної і нормативної літератури поданий у кінці методичних вказівок. Виконані роботи здаються викладачу дисципліни.

ВИБІР ВАРІАНТУ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Виконувати потрібно той варіант контрольної роботи, який збігається з останньою цифрою номера по списку в журналі.

ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Варіант 1

1. Класифікація систем та схем внутрішнього водопостачання будинків та їх характеристика.
2. Вимоги до прокладання внутрішніх каналізаційних мереж.
3. Характеристика загальної схеми газопостачання житлового будинку та влаштування газопроводів-вводів.
4. Практичне завдання з теми «Теплопостачання»

Варіант 2

1. Види арматури в системах холодного і гарячого водопостачання та їх коротка характеристика.
2. Класифікація та характеристика систем внутрішньої каналізації.
3. Призначення і характеристика конструктивних елементів вентиляційних систем будівель.
4. Практичне завдання з теми «Теплопостачання».

Варіант 3

1. Характеристика схем і систем гарячого водопостачання.
2. Особливості та конструкція панельно-променевого опалення.
3. Види та влаштування водостоків будинків.
4. Практичне завдання з теми «Газопостачання»

Варіант 4

1. Протипожежне водопостачання. Види, застосування та конструктивні особливості систем.
2. Характеристика приймачів стічних вод.
3. Повітрообмін в приміщенні та схема організації повітрообміну.
4. Практичне завдання з теми «Теплопостачання».

Варіант 5

1. Влаштування вводів у будинок та водомірних вузлів.
2. Основні положення з експлуатації внутрішньої каналізації.
3. Характеристика автономних систем водяного опалення.
4. Практичне завдання з теми «Газопостачання».

Варіант 6

1. Основні положення з експлуатації систем внутрішнього холодного і гарячого водопостачання.
2. Установки для місцевого перекачування стічних вод.
3. Характеристика газових приладів і обладнання та їх встановлення в житлових будинках.
4. Практичне завдання з теми «Теплопостачання».

Варіант 7

1. Водопостачання будівель виробничого призначення та об'єктів будівництва.
2. Характеристика труб та фасонних частин системи внутрішньої каналізації.
3. Класифікація і характеристика систем і схем вентиляції.
4. Практичне завдання з теми «Газопостачання».

Варіант 8

1. Вимоги до трасування внутрішніх водопровідних мереж.
2. Місцеві установки для очищення стічних вод.
3. Класифікація систем водяного опалення та їх коротка характеристика.
4. Практичне завдання з теми «Газопостачання».

Варіант 9

1. Місцеві установки для підвищення тиску і регулювання напору
2. Особливості влаштування внутрішньої каналізації будівель і споруд спеціального призначення.
3. Види і конструкції опалювальних приладів.
4. Практичне завдання з теми «Газопостачання».

Варіант 0

1. Місцеві установки для нагрівання води в системі гарячого водопостачання.
2. Каналізування твердих відходів (сміттєвидалення).
3. Основні принципи прокладання внутрішніх газопроводів житлових будинків та приєднання до них газових приладів.
4. Практичне завдання з теми «Теплопостачання».

ВАРІАНТИ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Практичне завдання до контрольної роботи з теми «Теплопостачання» «Розрахунок опалювальних приладів»

Зміст завдання:

Розрахувати потрібну поверхню нагріву і кількість секцій чавунних радіаторів або кількість сталевих радіаторів відповідної марки згідно завдання.

Система опалення водяна однотрубна, з верхньою розводкою, із зміщеними замикаючими ділянками і параметрами теплоносія: 95–70⁰С.

Вихідні дані для розрахунку:

Варіант	Q прим., Вт	Q тр., Вт	Q пр., Вт	t пов., °С	G ст., кг/год	Марка радіатора	Схема приєднання
1	6000	400	1600	22	300	М-140	Зверху-вниз
2	8000	400	1300	21	400	М-140 А	
3	10000	300	1500	20	500	М-140 АО	
4	7000	500	1400	22	300	МС-140-98	
5	5000	300	1600	22	400	МС-140-108	
6	9000	400	1300	22	400	МС-90-108	Знизу-вниз
7	4000	300	1600	23	300	РСВ 1-1	
8	5000	300	1400	21	400	РСГ 2-1-2	
9	6000	400	1400	21	500	М-140	
0	10000	500	1500	20	300	М-140 А	

Примітка: вихідні дані використовувати лише для теоретичного розрахунку з метою вивчення методики розрахунку кількості секцій чавунних радіаторів та кількості сталевих радіаторів.

Практичне завдання до контрольної роботи з теми «Газопостачання» «Визначення розрахункових витрат газу та вибір лічильника»

Зміст завдання:

Визначити розрахункові витрати газу в квартирі житлового будинку та запроєктувати лічильник для обліку газу.

Вихідні дані для розрахунку:

№ варіанту	Найменування та кількість газових приладів, що встановлені в квартирі			
	Плита газова		Водонагрівач	
	кількість	марка	кількість	марка
1	1	Двоконфорочна ПГ- 2	1	Проточний ВПГ - 18
2	1	Чотирьохконфорочна ПГ- 4/1	1	Проточний ВПГ - 23
3	1	Двоконфорочна ПГ- 2	1	Проточний Баярд 10
4	1	Чотирьохконфорочна ПГ-4/1	1	Проточний Баярд 13
5	1	Двоконфорочна ПГ- 2	1	Проточний Баярд 16
6	1	Чотирьохконфорочна ПГ-4/1	1	Ємнісний АГВ - 80
7	1	Двоконфорочна ПГ- 2	1	Ємнісний АГВ - 120
8	1	Чотирьохконфорочна ПГ-4/1	1	Двоконтурний АОГВ – 6-3-У
9	1	Двоконфорочна ПГ- 2	1	Двоконтурний АОГВ – 10-3-У
0	1	Чотирьохконфорочна ПГ-4/1	1	Двоконтурний АОГВ – 20-3-У

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Методичні вказівки

до розрахунку опалювальних приладів

Метою розрахунку опалювальних приладів є визначення кількості секцій для чавунних радіаторів або вибір сталевих панельних радіаторів згідно з завданням до практичної роботи.

При виконанні розрахунку опалювальних приладів необхідно визначати наступні показники:

1. $G_{пр}$ - розрахункова величина витрати води в опалювальному приладі, кг/год;
2. $\Delta t_{пр}$ - різниця між температурою води на вході і виході з опалювального приладу, $^{\circ}\text{C}$;
3. $t_{сер}$ - середня температура води в опалювальному приладі, $^{\circ}\text{C}$;
4. $\Delta t_{сер}$ - різниця між середньою температурою води в опалювальному приладі та температурою повітря в приміщенні, $^{\circ}\text{C}$;
5. $q_{пр}$ - розрахункова величина густини теплового потоку опалювального приладу, $\text{Вт}/\text{м}^2$
6. $F_{пр}$ - площа поверхні опалювального приладів, м^2 ;
7. N - кількість сталевих радіаторів або секцій чавунних радіаторів.

При розрахунку необхідно користуватися додатками, наведеними в даних методичних вказівках.

Порядок розрахунку:

1. Визначають розрахункову витрату води в опалювальному приладі за формулою:

$$G_{пр} = \alpha G_{ст} , \text{ кг/год.};$$

де: α - коефіцієнт затікання води в опалювальний прилад, для приладів з осьовими замикаючими ділянками

$\alpha = 0,33$, з зміщеними – $\alpha = 0,5$;

$G_{ст}$ – витрата води в опалювальному стояку, кг/год, береться з вихідних даних.

2. Визначають різницю температур на вході і на виході з опалювального приладу за формулою

$$\Delta t_{np} = \frac{3,6 Q_{np}}{C G_{np}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де: Q_{np} - тепловіддача опалювального приладу, Вт, береться з вихідних даних;

C - питома теплоємність води, дорівнює 4,19 кДж/(кг $^\circ\text{C}$)

3. Визначають середню температуру води в опалювальному приладі за формулою:

$$t_{сер} = t_{вх} - 0,5 \Delta t_{np}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де: $t_{вх}$ - температура води на вході в опалювальний прилад, береться із завдання

4. Визначають різницю між середньою температурою води в нагрівальному приладі та температурою повітря в приміщенні за формулою:

$$\Delta t_{сер} = t_{сер} - t_{пов}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де: $t_{пов}$ - температура повітря в приміщенні, $^\circ\text{C}$, береться з вихідних даних

Визначають розрахункову густину теплового потоку приладу за формулою:

$$\Delta t_{np} = \frac{3,6 Q_{np}}{C G_{np}}, \text{ } ^\circ\text{C}$$

де: Q_{np} - тепловіддача опалювального приладу, Вт, береться з вихідних даних;

C - питома теплоємність води, дорівнює 4,19 кДж/(кг $^\circ\text{C}$)

5. Визначають розрахункову густину теплового потоку приладу за формулою:

де: $q_{ном}$ - номінальна густина теплового потоку опалювального приладу, $\text{Вт}/\text{м}^2$, береться з додатку 2;

n , p - експериментальні чисельні показники, значення яких залежать від схеми приєднання приладів, беруться з додатку 1.

K_q - понижувальний коефіцієнт, який враховує умови установки опалювальних приладів, береться з додатку 1 згідно способу приєднання приладів.

6. Розраховують площу поверхонь опалювальних приладів за формулою:

$$F_{np} = \frac{Q_{прим} - 0,9 Q_{тр}}{q_{np}, \text{ } \text{м}^2}$$

де: $Q_{прим}$ - тепловтрати приміщення, Вт, беруться з вихідних даних

$Q_{тр}$ - тепловіддача відкрито прокладених в межах приміщення труб, Вт, береться з вихідних даних

7. Кількість секцій чавунних радіаторів визначають за формулою

$$N = \frac{F_{np} \cdot \beta_4}{f_{np} \cdot \beta_3},$$

де: f_{np} - площа однієї секції, m^2 , береться з додатку 2 згідно марки радіатора;

β_3 - коефіцієнт, який враховує кількість секцій в радіаторі, приймають для радіаторів типу М-140 рівним: при кількості секцій від 3 до 15 - 1,0; від 16 до 20 - 0,98; від 21 до 25 - 0,96; а для інших чавунних радіаторів визначається за формулою

$$\beta_3 = 0,92 + 0,16 / F_{np},$$

β_4 - коефіцієнт, який враховує спосіб установки радіатора в приміщенні, при відкритій установці та в нішах глибиною до 130 мм $\beta_4 = 1,0$.

Кількість сталевих радіаторів визначають за формулою:

$$N = F_{np} / f_{np},$$

де: f_{np} - площа одного сталевих радіатора.

Методичні вказівки

до визначення розрахункових витрат газу та вибору лічильника

Метою розрахунку є визначення розрахункових витрат газу для квартири або індивідуального житлового будинку та вибір лічильника для обліку газу.

Визначення розрахункових витрат газу у внутрішніх системах газопостачання житлового будинку полягає у визначенні :

- $q_{nom, пр}$ — номінальних годинних витрат газу приладами, $m^3/год$;
- $q_{nom, кв}$ — номінальних годинних витрат газу в квартирі, $m^3/год$;
- $Q_{г, кв}$ — розрахункових витрат газу в квартирі, $m^3/год$.

При розрахунку необхідно користуватися додатками, наведеними в даних методичних вказівках.

Порядок розрахунку:

1. Спочатку визначають номінальні годинні витрати газу кожним приладом ($q_{nom, 1}$, $q_{nom, 2}$, ...) за теплопродуктивністю приладу користуючись формулою:

$$q_{nom, пр} = \frac{3,6 \times Q_n}{34}, m^3/год$$

де: Q_n - теплопродуктивність газового приладу відповідно до характеристики приладу (додаток 3), кВт;

34 – теплота згоряння газу, МДж/ м³

2. Визначають номінальну витрату газу в квартирі (індивідуальному будинку) за формулою:

$$q_{nom, kv} = q_{nom, 1} + q_{nom, 2} + \dots + q_{nom, n}, \text{ м}^3/\text{год}$$

3. Визначають розрахункову годинну витрату газу для квартири (інд.будинку) за формулою:

$$Q_{kv} = K_{sim} (q_{nom, 1} + q_{nom, 2} + \dots + q_{nom, n}) = K_{sim} \times q_{nom, kv}, \text{ м}^3/\text{год}$$

де: K_{sim} - коефіцієнт одночасності для житлових будинків залежно від наявного газового устаткування в будинку (додаток 4)

4. Проектують лічильник для обліку газу в квартирі (індивідуальному будинку), який добирають враховуючи технічні характеристики побутових газових лічильників та розрахункову годинну витрату газу в квартирі Q_{kv} .

Технічні характеристики побутових газових лічильників наведені у таблиці додатку 5 методичних вказівок.

У цій частині розрахунку слід вказати тип лічильника та навести усі показники запроєктованого побутового газового лічильника.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Значення коефіцієнтів n , p , K_q

Тип опалювальних приладів	n	p	K_q
Радіатори чавунні секційні та сталеві Схема приєднання:	0,32	0,03	1,00
Зверху-вниз	0,15	0,08	0,98
Знизу-вниз Знизу-вверх	0,24	0,07	0,86
Конвектори типу „Прогрес-15”	0,32	0,061	0,89
„Прогрес-20”	0,14	0,07	0,87

Додаток 2. Номінальна густина теплового потоку опалювальних приладів та площі поверхні

Радіатори чавунні та сталеві	$q_{ном}, \text{Вт/м}^2$	$f_{пр}, \text{м}^2$
МС-140-108	758	0,244
МС-90-108	802	0,187
МС140-98	725	0,240
М-140-АО	595	0,299
М-140-А	646	0,254
М-140	650	0,244
РСВ1-1	710	0,710
РСГ2-1-2	740	0,540

Додаток 3. Характеристики окремих газових приладів

№ з/п	Найменування газових приладів	ккд %	Теплопродуктивність кВт
1	2	3	4
1	Плити газові: -Двоконфорочна ПГ-2 -Чотирьохконфорочна ПГ-4/1	56 56	7 11,8

Рекомендована література

1. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник.- „Кондор”, 2003. – 288 с.
2. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник.- К.: Вища шк., 2005 – 671 с.
3. Довідник „Інженерний захист та освоєння територій” – К.: Основа, 2000. – 344 с
4. Тугай А.М., Терновцев В.О. Тугай Я. А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2001. – 256 с.
5. Хоружий П.Д., Ткачук О.А. Водопровідні системи і споруди.–К.:Вища шк.,1993.–230с.
6. Санітарно-технічне обладнання будівель [Текст] : Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.170202 – "Охорона праці" денної форми навчання / уклад. С. В. Синій, І. О. Парфентьєва. – Луцьк : Луцький НТУ, 2015. – 92 с.
7. Дзюбенко П.К. та ін. Системи опалення і вентиляції сільськогосподарських виробничих будівель. - К.: Будівельник, 1978. – 152 с.
8. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання (Частина 1 «Теплові мережі та споруди») Навч. посібник. – К.: Кондор, 2007. – 244 с
9. Будівельні матеріали: Підручник /П.В.Кривенко та ін.-К.:Вища школа,1993.–389с.
10. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
11. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
12. ДБН В.2.5-64:2013 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво [Текст]. – К.: Мінрегіон України, 2013.
13. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К., 2006. – 73 с.
14. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. - К.: Мінрегіонбуд України, - 2011.
15. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
16. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення [Текст]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012.
17. ГКД 34.20.504-94. Теплові мережі. Інструкція з експлуатації.
18. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби на Україні. - Київ: КТМ 204 України 244-94, 1996.-636 с

Санітарно-технічне обладнання будівель [Текст]: методичні вказівки для виконання самостійної роботи для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд» денної форми навчання / уклад. В.С.Оласюк – Любешів: Любешівський технічний коледж Луцького НТУ, 2025. – 15 с.

Комп'ютерний набір і верстка :
Редактор:

В.С.Оласюк
В.С.Оласюк

Підп. до друку _____ 2025 р. Формат А4.
Папір офіс. Гарн. Таймс. Умов. друк. арк. ____
Обл. вид. арк. _____. Тираж 15 прим.