

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія будівельних спеціальностей



Заступник директора з навчальної роботи

Людмила БАЛДИЧ

**Програма навчальної дисципліни**  
**Program of the Discipline**

**Теплогазопостачання і вентиляція**

(назва навчальної дисципліни)

**Heat and gas supply and ventilation**

(name of the discipline)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
(шифр і назва галузі знань)

branch of knowledge 19 Architecture and construction  
(code and name of branch of knowledge)

спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)

specialty 192 Construction and civil engineering  
(code and name of the specialty)

освітня програма Будівництво та цивільна інженерія  
(назва)

educational program Construction and civil engineering  
(name)

Програму навчальної дисципліни Теплогазопостачання і вентиляція для здобувачів освіти ОС «Бакалавр» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія», спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія., галузі знань 19 Архітектура та будівництво. затвердженої Вченою радою НУБіП України, протокол від 26 квітня 2023 року № 10

Розробники: Шалай Сергій Васильович, викладач будівельних дисциплін, кандидат с.-г. наук, доцент


к.т.н Ющук Олександр Віталійович, викладач будівельних дисциплін

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму навчальної дисципліни розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії будівельних дисциплін

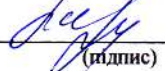
Протокол від «27» серпня 2024 року № 1

Голова циклової комісії будівельних дисциплін

«27» серпня 2024 року  Ірина ЧОРНА  
(підпис) (ініціали та прізвище)

Погоджено методичною радою ВСП «РФК НУБіП України»

Протокол від 27 серпня 2024 року № 1

27 серпня 2024 року Голова  Людмила БАЛДИЧ  
(підпис) (ініціали та прізвище)

## 1. Опис навчальної дисципліни

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь</b>	
Освітній ступінь	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Вид	обов'язкова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма контролю	екзамен
<b>Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання</b>	
Форма навчання	денна форма навчання
Рік підготовки	2024-2025
Семестр	1
Аудиторні години:	60
Лекційні	30
Практичні	30
Самостійна робота	60
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	3

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи для денної форми навчання становить 60% до 40%.

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція» є:**

- формування знань та навичок розрахунків та проектування інженерних систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування у відповідності з функціональним призначенням будівель та споруд;
- наближення навчального процесу до реальної діяльності проектних, конструкторських та експлуатаційних організацій;
- забезпечення студентів необхідними знаннями для самостійної розробки проектної документації, практичного застосування методів розрахунків, проведення техніко-економічного аналізу;
- навчити працювати студентів із нормативними документами: Державними Будівельними Нормами України; Державними Стандартами України; Технічними умовами, користуватися довідковою та технічною літературою, каталогами типових рішень.

**Завданнями вивчення дисципліни** є вивчення основних теоретичних положень теплотехніки, механіки рідини та газів, а також вимог проектування, будівництва та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- теоретичні основи теплотехніки, термодинаміки, механіки рідини та газів;
- методику розрахунків термічного опору будівельних конструкцій та визначення теплових витрат будівель та споруд;
- технічні рішення та принципи роботи систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування;
- головні вимоги проектування, будівництва та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування будівель та споруд;
- економічні аспекти проектування, будівництва та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування;
- перспективи розвитку науки та техніки по ефективному використанню паливно-енергетичних ресурсів, шляхи розробки альтернативних джерел теплової енергії, перетворення природного тепла.

**вміти:**

- застосовувати одержані знання для вирішення практичних задач проектування, будівництва та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування;
- проводити оцінку конструктивних елементів, будівель і споруд по теплотехнічним властивостям на опір теплопередачі, теплові втрати, теплоємність, умов паро-повітря проникнення;
- визначати тепловитрати приміщень, будівель та споруд відповідно функціонального призначення;
- самостійно проводити техніко-економічний аналіз проектних рішень інженерних систем опалення, газопостачання, вентиляції та кондиціонування;
- користуватися ДБН, ДСТУ, ТУ, ТЗ, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою.

**Очікувані результати навчання.**

Після вивчення дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція» у здобувачів вищої освіти формуються наступні компетентності:

**Загальні:**

- знання та розуміння предметної області та професійної діяльності, базових знань природничих наук;
- навички виконувати пошук, оброблення та аналіз інформації з різних усних, письмових та електронних джерел.

### **Фахові:**

- здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів природничих наук;
- здатність оцінювати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні та екологічні особливості території будівництва при проектуванні та зведенні будівельних об'єктів;
- здатність до розробки та оцінки технічних рішень інженерних мереж;
- знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва;
- розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.

### **Програмні результати навчання:**

- застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності;
- створювати або застосовувати об'ємно-планувальні рішення для подальшого проектування, в тому числі з використанням інформаційних технологій;
- оцінювати вплив кліматичних, інженерно-геологічних та екологічних особливостей території будівництва при проектуванні та зведенні будівельних об'єктів;
- розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж;
- дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва;
- проектувати технологічні процеси зведення і опорядження будівель(споруд) та монтажу інженерних систем і мереж;
- забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.

## **4. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1.**

#### **Основні термодинамічні процеси теплотехніки.**

##### **Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу.**

Роль вітчизняних вчених в розробці фундаментальних теоретичних основ з термодинаміки, теорії рідини та газів, теплотехніки. Прогресивні напрямки розвитку технічного рівня систем опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції, кондиціонування та калориферного устаткування.

##### **Тема 2. Нормативна база з проектування, монтажу та експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції та кондиціонування.**

Основні нормативні документи що регламентують. Перспективи розвитку науки та техніки по ефективному використанню паливно-енергетичних ресурсів, шляхи розробки альтернативних джерел теплової енергії, перетворення природного тепла, утилізації вторинних енергетичних ресурсів, що знайшли застосування у будівельній практиці.

### **Тема 3. Природно-кліматичні зони, умови комфортного середовища, комфортні умови життєдіяльності людини.**

Визначення умов внутрішнього середовища для будівель та споруд у відповідності із функціональним призначенням.

### **Тема 4. Основні положення теплотехніки. Основні закони термодинаміки.**

Температурна характеристика, середня кінетична енергія руху мікрочастинок. Абсолютний нуль за шкалою Кельвіна (Т, К). Градус Цельсія за Міжнародною стоградусною шкалою (t0C). Ідеальні гази. Реальні гази. Витікання і дроселювання газів. Вологість, водяна пара, процеси пароутворення та горіння. Рівняння та оборотні процеси. Теплоємність. Термодинамічні процеси: ізохорний (при постійному об'ємі, V=const); ізобарний (при постійному тиску, p=const); ізотермічний (при постійній температурі, T=const), адіабатичний (без теплообміну із зовнішнім середовищем). Теплофікаційний цикл теплових систем. Цикл холодильних установок. Види теплообміну: конвекційний теплообмін; променистий теплообмін; складний теплообмін; масообмін. Теплопровідність, теплопередача, термічний опір будівельних конструкцій. Теплопровідність плоскої стіни. Теплопровідність циліндричної стіни.

### **Тема 5. Тепловий режим будинків і споруд.**

Теплові витрати. Компенсація теплових витрат. Опір теплопередачі зовнішніх огорожень. Ефективні теплоізоляційні матеріали. Розрахунок на опір теплопередачі будівельних конструкцій. Теплова ізоляція будівель. Врахування техніко-економічних факторів при визначенні типу та конструктивних рішень зовнішніх стін. Визначення теплових витрат приміщень та розрахунок потреб теплової енергії на опалення

## **Модуль 2. Джерела отримання теплової енергії.**

### **Тема 6. Види палива. Склад продуктів згорання. Видобуток газу.**

Теплофікаційні цикли. Бойлерні установки, призначення, потужність, переваги та недоліки. Типи котлоагрегатів, процес горіння, теплота горіння, обладнання котлоагрегатів. Автоматизація роботи котельних. Шляхи зниження собівартості теплової енергії. Підвищення надійності та попередження аварійності експлуатації котельних. Випробування та система планово-запобіжних ремонтів. Заходи з економії паливо-енергетичних ресурсів. Охорона навколишнього середовища при експлуатації котельних.

### **. Тема 7. Газові родовища, їх розробки. Магістральні мережі газопостачання.**

Газгольдери. Газові розподільчі сіті. Газорозподільні пункти. Призначення та влаштування систем газопостачання. Газове обладнання. Системи автоматики та автоматизації газових систем. Шляхи економії палива. Охорона праці та навколишнього середовища при експлуатації систем газопостачання.

### **Модуль 3. Теплопостачання, системи опалення, газопостачання, системи вентиляції та кондиціонування.**

#### **Тема 8. Споживачі тепла.**

Теплові мережі, класифікація, режими роботи, конструктивні рішення. Опори. Компенсатори. Теплофікаційні камери. Теплоізоляція, захист трубопроводів від корозійних впливів. Випробування та експлуатація теплових мереж.

#### **Тема 9. Опалення.**

Теплові пункти. Бойлерні установки. Класифікація систем опалення. Елементи систем центрального опалення. Гідравлічні режими. Системи та схеми центрального опалення, «залежні» та «незалежні» схеми опалення.

Повітряне опалення. Опалювальні прилади їх види та розміщення в приміщеннях. Розрахунок площі опалювальних приладів. Поєднання теплових пунктів з тепловою мережею. Обладнання інженерних вводів. Контрольно-вимірювальне обладнання. Системи автоматизації.

#### **Тема 10. Гаряче водопостачання.**

Споживачі гарячої води. Призначення та влаштування систем гарячого водопостачання. Схеми поєднання систем гарячого водопостачання з тепловою мережею. Експлуатація систем опалення і гарячого водопостачання. Випробування, система планово-запобіжних ремонтів та організація обслуговування систем опалення та гарячого водопостачання.

#### **Тема 11. Вентиляція.**

Гігієнічні аспекти нормування мікроклімату приміщень, будівель і споруд. Повітря і його якості. Шкідливості, що виникає в приміщеннях будинків промислового та громадського призначення. Кратність повітрообміну. Визначення необхідного обміну повітря в приміщенні. Системи вентиляції та їх застосування. Принципові схеми систем вентиляції. Примусова, приливна, примусово-приливна схеми вентиляції. Рекуперація вентиляційних систем. Розрахунок мережі повітропроводів та вибір обладнання вентиляційних установок. Охорона навколишнього середовища при експлуатації систем вентиляції.

#### **Тема 12. Кондиціонування повітря.**

Застосування систем кондиціонування повітря. Види обробки повітря. Схема роботи та влаштування кондиціонера. Калориферні установки, схема роботи та влаштування. Холодильні установки, схема роботи. Експлуатація систем вентиляції, кондиціонування повітря, холодильного обладнання. Організація експлуатації. Контроль роботи режимів зазначених систем. Автоматичне регулювання. Забезпечення надійності роботи системи. Охорона навколишнього середовища при експлуатації систем кондиціонування, калориферного устаткування, холодильного обладнання.

## 5. Структура навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	Усього	у тому числі		
Л		Лаб.	с.р.	
<b>Змістовий модуль 1 «Основні термодинамічні процеси теплотехніки»</b>				
Тема 1. Вступ. Предмет і задачі курсу	2	2	-	-
Тема 2. Нормативна база з проектування, монтажу та експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції та кондиціонування	10	2	2	6
Тема 3. Природно-кліматичні зони, умови комфортного середовища, комфортні умови життєдіяльності людини	4	2	2	-
Тема 4. Основні положення теплотехніки. Основні закони термодинаміки	12	2	4	6
Тема 5. Тепловий режим будинків і споруд	12	2	4	6
Разом по 1 модулю	40	10	12	18
<b>Модуль 2. Джерела отримання теплової енергії</b>				
Тема 6. Види палива. Склад продуктів згоряння. Видобуток газу	8	2	-	6
Тема 7. Газові родовища, їх розробки. Магістральні мережі газопостачання	16	2	8	6
Разом по 2 модулю	24	4	8	12
<b>Змістовий модуль 3. Теплопостачання, системи опалення, газопостачання, системи вентиляції та кондиціонування</b>				
Тема 8. Споживачі тепла	8	2	-	6
Тема 9. Опалення	14	4	4	6
Тема 10. Гаряче водопостачання	8	2	-	6
Тема 11. Вентиляція	14	4	4	6
Тема 12. Кондиціонування повітря	12	4	2	6
Разом по 3 модулю	56	16	10	30
Разом по курсу	120	30	30	60



## 6. Теми лекційних, лабораторних занять та розподіл самостійного вивчення

№ теми	№ заняття	Вид заняття	Назва теми	Кількість годин
<b>Модуль 1. Основні термодинамічні процеси теплотехніки.</b>				
1	1	лекція	Вступ. Предмет і задачі курсу	2
2	2	лекція	Нормативна база з проектування, монтажу та експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції та кондиціонування	2
	3	лаб. робота	Вибір об'ємно-планувальних рішень будівлі	2
		самост. вивчен	Нормативна база з проектування, монтажу та експлуатації систем опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції та кондиціонування	6
3	4	лекція	Природно-кліматичні зони, умови комфортного середовища, комфортні умови життєдіяльності людини	2
	5	лаб. робота	Розробка плану будівлі та вибір конструктивних елементів. Розробка розрізу будівлі та вибір шарів покрівлі та підлоги в проектуемій будівлі	2
4	6	лекція	Основні положення теплотехніки. Основні закони термодинаміки.	2
	7	лаб. робота	Витікання і дроселювання газів, вологість, водяна пара, процеси пароутворення та горіння.	2
	8	лаб. робота	Теплопровідність, теплопередача, термічний опір будівельних конструкцій. Теплопровідність плоскої стіни. Теплопровідність циліндричної стіни.	2
		самост. вивчен	Основні положення теплотехніки. Основні закони термодинаміки.	6
5	10	лекція	Тепловий режим будинків і споруд.	2
		самост. вивчен	Тепловий режим будинків і споруд.	6
	11-12	лаб. робота	Визначення теплових витрат приміщень та розрахунок потреб теплової енергії та опалення	4
Разом за модулем 1				36
<b>Змістовий модуль 2. Джерела отримання теплової енергії</b>				
6	9	лекція	Види палива. Склад продуктів згорання.	2
		самост. вивчен	Види палива. Склад продуктів згорання.	6
7	13	лекція	Газові родовища, їх розробки. Магістральні мережі газопостачання	2
		самост. вивчен	Інженерне обладнання систем газопостачання будівель	6
	14	лаб. робота	Джерела газопостачання. Обладнання мереж газопостачання	2
	15	лаб. робота	Методи прокладання газових мереж. Призначення, влаштування і класифікація систем газопостачання	2
	16	лаб. робота	Інженерне обладнання систем газопостачання будівель	2
	17	лаб. робота	Розрахунок систем газопостачання будівель	2
Разом за модулем 2				36
<b>Змістовий модуль 3. Теплопостачання, системи опалення, газопостачання, системи вентиляції та кондиціонування</b>				
8	18	лекція	Споживачі тепла	2
		самост. вивчен	Приєднання споживачів теплової енергії до системи теплопостачання	6
9	19	лекція	Опалення	4
	20	лаб. робота	Теплові мережі, класифікація, режими роботи, конструктивні рішення. Розрахунок площі опалювальних приладів	2
	21	лаб. робота	Розробка розташування приладів опалення з зображенням їх в аксонометричній схемі	2
		самост. вивчен	Розрахунок теплових навантажень системи теплопостачання населених пунктів	6

№ теми	№ заняття	Вид заняття	Назва теми	Кількість годин
<b>10</b>	22	лекція	Гаряче водопостачання	2
		самост. вивчен	Бойлерні установки	6
<b>11</b>	23	лекція	Вентиляція	4
		самост. вивчен	Метеорологічні параметри внутрішнього повітря, що нормуються	6
	24	лаб. робота	Розрахунок мережі повітропроводів та вибір обладнання вентиляційних установок.	2
	25	лаб. робота	Розрахунок систем вентиляції	2
<b>12</b>	26	лекція	Кондиціонування повітря	4
		самост. вивчен	Основне обладнання систем кондиціонування повітря	6
	27	лаб. робота	Розрахунок систем кондиціонування	2
			Разом за модулем 3	54
			<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>

## 7. Методи навчання

У процесі проведення занять використовуються методи активного навчання: словесні (лекція, розповідь, пояснення, робота з книгою); наочні (ілюстрування); лабораторні (вправи, практична робота), формування інтересу до навчання, проблемне навчання.

Проведення лекцій передбачає використання мультимедійних презентацій. Регулярні консультації з лекційного та лабораторного курсу.

## 8. Методи контролю

При вивченні дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція» для здобувачів вищої освіти застосовуються наступні методи контролю:

1. Індивідуальне, фронтальне опитування.

2. Поточний контроль – має на меті оцінку роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторної роботи (лекції, лабораторні заняття) і відображає їх поточні навчальні досягнення в освоєнні програмного матеріалу дисципліни.

3. Модульний (рубіжний) контроль, формою якого є атестація з кожного модулю, що визначений робочою навчальною програмою та навчальним планом; (модульні контрольні роботи, задача практичних завдань).

4. Підсумковий контроль (4-й семестр) – залік (тестовий контроль).

До іспиту не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 42 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі

Лабораторні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину занять.

Рейтингова оцінка з підсумкової атестації (залік) виставляється за результатами складання тестових завдань. Тестове завдання складається з 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

## 9. Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Проміжний контроль		Рейтинг з навчальної роботи	Рейтинг з додаткової роботи	Підсумкова атестація (залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2				
0-50	0-50	0-35	1-10	1-15	0-50

### Шкала оцінювання

Відсоток формування компетентностей та набуття програмних результатів навчання	Рейтинг за п'ятибальною шкалою	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Запис у заліковій книжці студента та відомості
96-100	48, 49, 50	5	відмінно
90-95	45, 46, 47	5	відмінно
84-89	42, 43, 44	4	добре
75-83	38, 39, 40, 41	4	добре
67-74	34, 35, 36, 37	3	задовільно
60-66	30, 31, 32, 33	3	задовільно
менше 60	0-29	2	незадовільно

## 10. Рекомендована література

### 10.1. Базова

1. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник/ М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова.–Х.: ХНУМГ, 2014.–191 с.
2. Кравченко Н.В., Кравченко В.С. Теплогазопостачання та вентиляція. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.-Рівне: НУВГП, 2008.-110 с.
3. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будинків: Підручник.-Рівне: НУВГП, 2008.-480 с.
4. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків: Підручник.-К.: Кондор. 2009.-458 с.
5. Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навчальний посібник.-2-е видання, випр. ідоп.- Рівне: НУВГП, 2016.-495 с.
6. Росковшенко Ю. К., Степанов М. В. Теплогазопостачання і вентиляція: Навч. посібник.-Київ: ІВНВКП "Укреліотех", 2008.–256 с.

### 10.2. Допоміжна

1. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель і споруд: Конспект лекцій. К.: КНУБА, 2001.-228 с.
2. Державні будівельні норми України: Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2015.-К., 2015.
3. Державні будівельні норми України: Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення: ДБН В.2.2.-9-2009.-К., 2010.
4. Державні будівельні норми України: Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016.-К., 2016.
5. Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Газопостачання. ДБН В.2.5-20-2001.-К., 2001.
6. Державні стандарти України: Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні: ДСТУ Б А.2.2-12:2015.-К., 2015.
7. Державні стандарти України: Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-189:2013-К., 2013.

### 10.3. Інформаційні ресурси

1. <http://eprints.nubip.edu.ua/>-цифровий репозиторій НУБіП України
2. <http://www.energo-invest.com.ua/designing/heating/>-системи теплопостачання [Електронний ресурс].