



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ А.О. Лагоднюк

«16» листопада 2016 р.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**03-02-02**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Автономні системи інженерного обладнання будівель та споруд»**

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція»



Робоча програма навчальної дисципліни «Автономні системи інженерного обладнання будівель та споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція». – Рівне: НУВГП, 2016. – 16 с.

Розробник: Проценко С.Б., канд. техн. наук., доц., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Протокол від «28» вересня 2016 року № 8

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М.Д. Кізеєв

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від «13» жовтня 2016 року № 2

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Є.М. Бабич



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Фахової підготовки	
Модулів – 1	Спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 1		5-й	6-й
Індивідуальне навчально-дослідне завдання – –		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		9-й	11-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3	Рівень вищої освіти: магістр	Лекції	
		16 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	8 год.
		Лабораторні	
		– год.	– год.
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання:	
		– год.	– год.
Вид контролю			
екзамен	екзамен		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

- для денної форми навчання – 33,3;
- для заочної форми навчання – 11,1.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета викладання дисципліни** – надання майбутнім магістрам з теплогазопостачання та вентиляції (ТГВ) теоретичних знань та практичних навичок з основ проектування, влаштування та експлуатації автономних систем інженерного обладнання будівель і споруд, вибору джерел тепла та розробки схем автономного теплопостачання, опалення, гарячого водопостачання, газопостачання.

**Завдання викладання дисципліни** – набуття студентами основних відомостей про сучасні науково-технічні рішення в галузі систем автономного тепло- та газопостачання, вивчення принципів теплових схем автономних джерел теплопостачання, набуття досвіду та практичних навичок вирішення конкретних інженерних задач, у тому числі при розробці рекомендацій з оптимізації теплових і гідравлічних режимів роботи автономних котелень, оволодіння методиками розрахунку автономних інженерних систем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- основні сучасні науково-технічні рішення та розробки у галузі систем автономного тепло- і газопостачання;
- основи проектування автономних інженерних систем будівель і споруд;
- методику розрахунку автономних інженерних систем;
- застосовуване в автономних інженерних системах обладнання, його конструкцію та характеристики.

Студент повинен **вміти**:

- застосовувати на практиці отримані теоретичні знання і навички;
- використовувати методики з визначення розрахункових показників для проектування автономних інженерних систем;
- розробляти рекомендації з оптимізації теплових та гідравлічних режимів роботи автономних джерел тепла.

## 3. Програма навчальної дисципліни

**Тема 1. Системи автономного теплопостачання будівель і споруд та особливості їхнього проектування.** Загальна характеристика автономного теплопостачання. Сучасний стан систем теплопостачання в Україні та перспективи застосування автономних систем. Особливості проектування автономного теплопостачання. Вибір теплогенератора.



Паливостачання. Водно-хімічний режим роботи автономної котельні. Розрахунок і вибір водопідігрівачів та насосів.

**Тема 2. Конструктивні рішення систем автономного теплопостачання.** Види автономних котельень та їх застосування. Дахові котельні. Блочно-модульні котельні. Поквартирне теплопостачання багатопверхових та індивідуальних житлових будинків. Системи низькотемпературного опалення. Низькотемпературні системи водяного панельно-променевого опалення й охолодження. Автоматизація систем автономного теплопостачання. Вплив джерел автономного теплопостачання на навколишнє середовище. Експлуатація систем автономного теплопостачання. Перспективи подальшого розвитку децентралізованого теплопостачання: децентралізований комбінований виробіток тепла та електроенергії; автономне теплопостачання з використанням скрапленого газу.

**Тема 3. Теплогенератори систем автономного теплопостачання.** Класифікація котлів. Класифікація газових апаратів у відповідності з європейськими стандартами. Підбір обладнання котельні. Визначення потужності котла. Вибір енергоносія. Підбір пальника. Види теплообмінників. Контур системи гарячого водопостачання (ГВП). Вибір автоматики. Система відбору повітря для горіння з установочного приміщення. Вимоги до розміщення апаратів із закритою камерою згоряння (типу С). Особливості експлуатації опалювальних котлів в Україні. Огляд ринку котлів. Низькотемпературні котли: особливості роботи, захист від корозії, спричиненої конденсатом, сучасні конструкції, робота за опалювальним графіком, відведення продуктів згоряння. Конденсаційні котли: принцип дії, конструкція, відведення конденсату та відхідних газів, вибір системи опалення.

**Тема 4. Системи видалення продуктів згоряння від котельних установок.** Склад споруди видалення продуктів згоряння. Протипожежні вимоги. Захист від вологості. Класифікація та маркування матеріалів і споруд для видалення продуктів згоряння. Очищення і контроль споруд видалення продуктів згоряння. Монтаж та розміщення конструкцій споруд видалення продуктів згоряння. Організація відведення продуктів згоряння від котельних агрегатів поквартирних систем опалення у багатопверхових житлових будинках. Система «повітря –



продукти згоряння» (LAS). Система димовидалення Schiedel Quadro: конструкція і розрахунок.

**Тема 5. Технічні рішення місцевих та індивідуальних вузлів приготування гарячої води для систем ГВП.** Способи підготовки гарячої води для систем ГВП. Пристрої підготовки гарячої води в місці її споживання. Ємнісні водопідігрівачі. Проточні водопідігрівачі з баком та без нього. Отримання гарячої води в приватних будинках. Основні види гідравлічних схем невеликих котелень з контуром ГВП. Гідравлічні схеми котелень з настінними котлами. Управління контуром приготування гарячої води. Приклади гідравлічних схем котелень, що застосовуються в приватних будинках.

**Тема 6. Системи автономного теплопостачання із сонячними колекторами.** Загальні відомості про сонячну енергію. Ресурси сонячної енергії в Україні. Отримання сонячної енергії для приготування гарячої води. Види сонячних колекторів та їх застосування: пласкі та вакуумні колектори. Загальні принципи монтажу сонячних колекторів. Підігрівання води в сонячних установках. Баки-акумулятори гарячої води в сонячних установках. Класифікація сонячних установок для підігрівання води. Схеми застосування сонячних установок для підігрівання води. Приклади застосування сонячних установок.

**Тема 7. Системи автономного теплопостачання з тепловими насосами.** Принцип роботи теплового насоса (ТН). Джерела тепла та режими роботи ТН: моновалентний, моноенергетичний, бівалентний. Схеми застосування ТН в системах опалення та ГВП. Вибір системи. Приклади систем. Розрахунок річного робочого коефіцієнта ТН типу «повітря-вода», «сольовий розчин-вода», «вода-вода». Розрахунок теплового навантаження ТН, температури в подавальній лінії, розрахунок та підбір ТН. Розрахунок ефективності застосування ТН. Реконструкція систем теплопостачання старих будинків з існуючим котлом. Охолодження будинків із застосуванням ТН.

**Тема 8. Системи автономного та резервного газопостачання.** Світові тенденції використання скраплених вуглеводневих газів (СВГ). Структура споживання СВГ. Виробництво СВГ. Транспортування СВГ. Характеристика СВГ як палива. Норми витрати СВГ. Режими споживання газу. Розрахункові годинні витрати. Основні характерис-



тики автономного газопостачання. Індивідуальні балонні установки. Групові резервуарні установки. Установки з отримання пропан-бутаноповітряного газу (змішувачі). Газопроводи. Газове обладнання. Встановлення газових приладів. Відведення продуктів згоряння. Способи регазифікації. Штучна регазифікація. Випарники. Регуляторні групи. Змішувальні установки. Рекомендації з газопостачання з природним та штучним випаровуванням. Застосування пальників інфрачервоного випромінювання для опалення.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна/заочна форми навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекції	практ. зан.	сам. роб.	інд. роб.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1</b>					
<b>Тема 1.</b> Системи автономного теплопостачання будівель і споруд та особливості їхнього проектування	11/11	2/0,25	1/1	8/9,75	--
<b>Тема 2.</b> Конструктивні рішення систем автономного теплопостачання	11/11	2/0,25	1/1	8/9,75	
<b>Тема 3.</b> Теплогенератори систем автономного теплопостачання	11/11	2/0,25	2/1	7/9,75	
<b>Тема 4.</b> Системи видалення продуктів згоряння від котельних установок	12/12	2/0,25	2/1	8/10,75	
<b>Тема 5.</b> Технічні рішення місцевих та індивідуальних вузлів приготування гарячої води для систем ГВП	11/11	2/0,25	2/1	7/9,75	
<b>Тема 6.</b> Системи автономного теплопостачання із сонячними колекторами	11/11	2/0,25	2/1	7/9,75	
<b>Тема 7.</b> Системи автономного теплопостачання з тепловими насосами	11/11	2/0,25	2/1	7/9,75	
<b>Тема 8.</b> Системи автономного та резервного газопостачання	12/12	2/0,25	2/1	8/10,75	
<b>Усього годин</b>	<b>90/90</b>	<b>16/2</b>	<b>14/8</b>	<b>60/80</b>	<b>--</b>



## 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
<b>Модуль 1</b>			
1	Порівняльний розрахунок економічної ефективності автономного та центрального тепlopостачання. Визначення потрібної теплової потужності системи автономного тепlopостачання	2	2
2	Конструювання та розрахунок систем панельно-промислового опалення	2	1
3	Розрахунок економічної ефективності застосування конденсаційних котлів	2	1
4	Конструювання та розрахунок системи групового димовидалення поквартирної системи опалення житлового будинку	2	1
5	Розрахунок та підбір елементів системи гарячого водopостачання будинку із застосуванням сонячних колекторів	2	1
6	Розрахунок потрібної теплопродуктивності теплового насоса для системи автономного тепlopостачання індивідуального будинку	2	1
7	Розрахунок автономного тепlopостачання від індивідуальних балонних або резервуарних установок скрапленого газу	2	1
	Разом	14	8

## 6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять (0,5 год. на 1 год.) – 15 год.;
- підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) – 18 год.;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються на лекціях – 27 год.





## 6.1. Завдання до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
	<b>Модуль 1</b>		
	Змістовий модуль 1		
1	Електрокабельні системи підлогового опалення	2	2
2	Проектування повітряного опалення	2	2
3	Проектування пічного опалення квартири та будинку	2	2
4	Застосування камінів для опалення приміщень	2	2
5	Застосування в системах автономного водяного опалення рідин, що не замерзають	2	2
6	Застосування променевих систем автономного опалення	2	2
7	Влаштування автономного опалення в будинках, що приєднані до системи централізованого теплопостачання	2	2
8	Економія енергії в системах автономного теплопостачання	2	2
9	Застосування газових опалювальних конвекторів в системах автономного теплопостачання	2	2
10	Комбіновані системи опалення – водяні та електричні кабельні комфортного догрівання приміщень	2	2
11	Вентиляція систем і споруд автономного водовідведення	2	2
12	Застосування кільцевих теплонасосних систем для теплохолодопостачання будівель	2	2
13	Застосування комбінованих систем опалення та вентиляції (ClimaRad, вентилятованих теплих підлог тощо)	3	3
	Разом	27	27

Підсумком виконання самостійної роботи студентів є конспект розглянутого матеріалу, який подається на перевірку викладачеві.

## 7. Методи навчання

Під час лекційних занять використовуються мультимедійні презентації та навчальні відеофільми, роздатковий матеріал, дискусійне обго-



ворення проблемних питань. На практичних заняттях використовується сучасне обладнання провідних вітчизняних і зарубіжних виробників («Вентс», «Herz», «Kap» тощо), лабораторні стенди та плакати, що розміщені у спеціалізованих аудиторіях кафедри ТГВ та СТ (ауд. 638, 652, 663, 664). Під час виконання самостійних та індивідуальних завдань використовуються електронні версії навчальних, методичних та довідкових літературних джерел у форматах PDF, DJVU, а також приклади реальних проектів систем ТГВ.

## 8. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється такими способами:

- з лекційного матеріалу – шляхом усного опитування та перевірки конспекту лекцій;
- з практичних занять – шляхом перевірки та захисту виконаних практичних вправ;
- із самостійної роботи – шляхом усного опитування та перевірки конспекту розглянутого матеріалу.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Основними критеріями оцінювання, що характеризують рівень компетентності студента, при здійсненні поточного і підсумкового контролю з дисципліни є такі:

- виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв'язку та розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.



Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної та індивідуальної роботи студентів) проводиться у відсотках від кількості балів, що виділені на завдання, із заокругленням до цілого числа, за такими критеріями:

- 0 % – завдання не виконано;
- 40 % – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60 % – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки в розрахунках або в методиці виконання;
- 80 % – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);
- 100 % – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання студентів заочної форми навчання відбувається на підставі виконання завдань на аудиторних заняттях та шляхом проведення модульного тестування з теоретичних питань.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

### Шкала оцінювання студентів денної та заочної форм навчання

Поточне тестування та самостійна робота									Екз.	Сума
Модуль 1										
Змістовий модуль 1										
	т1	т2	т3	т4	т5	т6	т7	т8	40	100
Т	3	3	3	3	3	3	3	3		
П	2	2	4	4	4	4	4	4		
С	1	1	1	1	1	1	1	1		

**Примітка:** т1, т2 ... т8 – теми змістових модулів; Т – теоретичні завдання; П – виконання та захист завдань на практичних заняттях; С – виконання та захист завдань самостійної роботи

Підсумкові оцінки з навчальної дисципліни виставляються студентам за сумарною кількістю набраних балів, отриманих у результаті поточного та підсумкового контролів. Конвертація кількості набраних балів в оцінки національної шкали здійснюється відповідно до нижченаведеної таблиці.

Позитивні оцінки виставляються лише тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, що передбачені робочою програмою на-



вчальної дисципліни, і набрали за результатами поточного та підсумкового контролів не менше 60 балів.

### Шкали оцінювання: національна та ЄКТС

Кількість набраних балів	Оцінки за національною шкалою (залік)
90...100	відмінно
82...89	добре
74...81	
64...73	незадовільно
60...63	
35...59	незадовільно з можливістю повторного складання
0...34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до розрахунку проектного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проекті з опалення для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / С.Б. Проценко, О.С. Новицька. – Рівне: НУВГП, 2016. – 40 с. (Шифр 03-02-355).
2. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Опалення» студентами напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» професійного спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / Л.А. Саблій, М.М. Басюк. – Рівне: НУВГП, 2012. – 40 с. (Шифр 056-296).
3. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Холодильні установки та теплові насоси» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» професійного спрямування «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / М.Д. Кізєєв, М.М. Басюк. – Рівне: НУВГП, 2014. – 32 с. (Шифр 03-02-338).
4. Конспект лекцій з дисципліни «Автономні системи інженерного обладнання будівель і споруд» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» / С.Б. Проценко. – Рівне: НУВГП, 2016.



## 11. Рекомендована література

### Базова

1. Автономное теплоснабжение: Учебное пособие. / В.М. Полонский, Г.И. Титов, А.В. Полонский. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2006. – 152 с.
2. Автономное теплоснабжение. Системы дымоудаления: Справочное пособие / Под общ. ред. Е.Х. Китайцевой. – М.: ЗАО «Полимергаз», 2006. – 280 с.
3. Шафлик В. Современные системы горячего водоснабжения. – К.: ДП ИПЦ «Такі справи», 2010. – 316 с.
4. Системы автономного и резервного газоснабжения: Справочное руководство. / Е. Шевцова, К. Александров, А. Кудрявцева, М. Чернов. – СПб.: ХимГазКомплект, 2009. – 265 с.

### Допоміжна

5. Автономные системы инженерного оборудования жилых домов и общественных зданий. Технические решения. – М.: Торговый дом «Инженерное оборудование», 2001. – 113 с.
6. Геотермальные системы Уроног. – Уроног, 2014. – 68 с.
7. Горшков В.Г. Тепловые насосы. Аналитический обзор. // Справочник промышленного оборудования. – № 2 (сентябрь-октябрь), 2004. – С. 47-80.
8. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013.
9. ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами (EN 15450:2007, MOD). – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 57 с.
10. Задания и рекомендации к расчётно-графической работе по дисциплине «Источники теплоты автономных систем теплоснабжения» для студ. очной и заочной форм обучения спец. 270109 «ТГВ» и 140104 «ПТ». – Ниж. Новгород: ННГАСУ, 2009. – 36 с.
11. Инженерное оборудование индивидуального дома: Справ. пособие / А.С. Шварцман, Г.Р. Рабинович, И.Ш. Свердлов, О.Г. Лоодус. – М.: Стройиздат, 1993. – 134 с.
12. Крафт Г. Системы низкотемпературного отопления / Пер. с нем. С.Г. Булкина. – М.: Стройиздат, 1983. – 108 с.



13. Ливчак И.Ф. Квартирное отопление. – М.: Стройиздат. – 242 с.
14. МДС 40-2.2000 Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов (водоснабжение, канализация, теплоснабжение и вентиляция, газоснабжение, электроснабжение). – М.: Торговый дом «Инженерное оборудование», 1997. – 65 с.
15. Миrowski А., Ланге Г., Елень И. Материалы для проектирования котельных и современных систем отопления. – Виссманн Польша, 2005. – 298 с.
16. Писарев Е. Теплый пол. Водяной или электрический? – RobuR, 2012. – 48 с.
17. Пыркoв В.В. Электрические кабельные системы отопления. Энергетическое сопоставление. – К.: ООО «Медиа-Макс», 2004. – 88 с.
18. Ратников А.А. Автономные системы канализации. Теория и практика. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2008. – 104 с.
19. Рей Д., Макмайкл Д. Тепловые насосы: Перс. с англ. – М.: Энергоиздат, 1982. – 224 с.
20. Рекомендації по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі. 2-е вид., перероб. та доп. (Посібник до СНиП II-35-76). – К.: УкрНДІнжпроект, 1998. – 34 с.
21. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навч. посіб. / Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В.; За ред. В.С. Кравченка. 3-є вид., доп. і актуалізоване. – Рівне: НУВГП, 2016. – 495 с.
22. Савельев А.А. Инженерное оборудование загородного дома. – М.: Изд-во: «Народное творчество», 2005. – 120 с.
23. Самойлов В.С. Инженерное оборудование дома и участка. – М.: ООО «Аделант», 2004. – 320 с.
24. Системы тепловых насосов. Инструкция по проектированию. – Viessmann, 2000. – 48 с.
25. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление: Учебник для вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 576 с.
26. СП 31-106-2002 Проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов. – М.: Госстрой России, 2002. – 30 с.
27. СП 41-104-2000 Проектирование автономных источников теплоснабжения. – М.: Госстрой России, 2000. – 20 с.



28. СП 41-108-2004 Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе. – М.: Госстрой России, 2004. – 10 с.
29. Справочник панельного отопления и охлаждения. – К.: ООО КАН, 2014. – 108 с.
30. Справочник по проектированию и монтажу тепловых насосов. Проектная документация выпуск 1/2005. – Buderus Deutschland, 2005. – 142 с.
31. СТО НОСТРОЙ 148 Автономные системы канализации с септиками и сооружениями подземной фильтрации сточных вод. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 94 с.
32. СТО НОСТРОЙ 149 Устройство теплонасосных систем теплохладоснабжения зданий. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 88 с.
33. СТО НОСТРОЙ 176 Системы электрического напольного отопления в жилых зданиях. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 94 с.
34. СТО НОСТРОЙ 178 Стационарные системы электрического отопления в жилых зданиях. Монтажные и пусконаладочные работы. – М.: «Изд-во БСТ», 2014. – 52 с.
35. Танака С., Суда Р. Жилые дома с автономным солнечным теплохладоснабжением. / Пер. с яп. Е.Н. Успенской. Под ред. М.М. Колтуна, Г.А. Гухмана. – М.: Стройиздат, 1989. – 186 с.
36. Тепловые насосы для отопления и горячего водоснабжения. Руководство по проектированию и монтажу. – Dimplex, 2006. – 231 с.
37. Тепловые насосы. Документация по проектированию. – Wolf, 2010. – 93 с.
38. Тепловые насосы. Проектирование и монтаж. По состоянию на октябрь 2010 г. – Stiebel Eltron, 2010. – 318 с.
39. Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения. // СОК. – 2004, № 10. С. 56-60.
40. Хаванов П.А. Системы теплоснабжения от автономных теплогенераторов. // СОК. – 2004, № 11. С. 44-48.
41. Шабанов В. Кольцевые теплонасосные системы. // Здания высоких технологий. – 2013, № 3. – С. 18-27.
42. Энергоэффективные системы отопления: Учебное пособие / А.В. Наумейко, П.В. Кузнецов, Ю.И. Толстова, Р.Н. Шумилов. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. – 103 с.



43. Энергоэффективные технологии в отоплении и вентиляции. – Mitsubishi Electric, 2015. – 82 с.
44. Condensing technology for improved economy and lower emissions. – Viessmann, 2004. – 32.
45. Schidel Quadro. Система воздух-газ (LAS). – М.: ООО «Шидель» Москва, 2008. – 46 с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/nauko-va-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)).

Розробник:

С.Б. Проценко