



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

_____ О.А. Лагоднюк

„___” _____ 2019 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

03-02-31

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ **Program of the Discipline**

ВЕНТИЛЯЦІЯ, КОНДИЦІОНУВАННЯ ТА ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ VENTILATION, AIR CONDITIONING AND GAS TREATMENT

спеціальність
specialty / major field
of study

263 Цивільна безпека
263 Public safety

Рівне – 2019



Національний університет

Робоча програма навчальної дисципліни “Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря” для здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 Цивільна безпека. Рівне: НУВГП, 2019. 18 с.

Розробник: Новицька О.С., канд. техн. наук, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

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

Протокол від 23 жовтня 2019 року № 11

Завідувач кафедри _____

Кізеєв М.Д.

Керівник групи забезпечення спеціальності _____

Филипчук В.Л.

Схвалено науково-методичною радою з якості навчально-наукового інституту будівництва та архітектури

Протокол від 21 листопада 2019 року № __

Голова науково-методичної ради _____

Макаренко Р.М.

© Новицька О.С., 2019 рік

© НУВГП, 2019 рік



ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Охорона праці» здобувачів вищої освіти першого бакалаврського рівня спеціальності «Цивільна безпека».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок з основ проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції і кондиціонування житлових і громадських об'єктів із урахуванням санітарно-гігієнічних, будівельних вимог та питань безпеки життєдіяльності та з основ розрахунку та проектування процесів та обладнання для очищення вентиляційних викидів, їх експлуатації на природоохоронних об'єктах.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю «Цивільна безпека». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Математика», «Фізика», «Хімія», «Технічна механіка рідин і газів», «Пожежна безпека виробництв», «Промислова екологія», «Санітарно-технічне обладнання будівель», цілеспрямовану роботу над вивченням спеціальної літератури, активну роботу на лекціях, практичних заняттях, самостійну роботу та виконання поставлених викладачем задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.



Анотація

Дисципліна розглядає питання основи проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції і кондиціювання житлових і громадських об'єктів із урахуванням санітарно-гігієнічних, будівельних вимог та питань безпеки життєдіяльності та з основ розрахунку та проектування процесів та обладнання для очищення вентиляційних викидів, їх експлуатації на природоохоронних об'єктах. Студенти вивчають принцип дії, призначення, класифікацію вентиляційних систем; методи розрахунків вентиляційних систем; особливості вентиляції житлових та громадських споруд; визначення продуктивності припливних та витяжних вентиляційних систем; основи вибору розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря; розрахунок надходжень тепла та вологи до кондиційованих приміщень; визначення корисної та повної продуктивностей кондиціонерів; конструкції та призначення сухих, мокрих механічних пилоловлювачів; хімічні методи очищення викидних газів.

Ключові слова: система вентиляції, система кондиціювання, мікроклімат приміщень, пилоочисне обладнання, газоочисне обладнання.

Abstract

The discipline deals with the basics of the design, installation and operation of ventilation and conditioning systems for residential and public buildings, taking into account sanitary, construction requirements and safety issues, and the basics of calculating and designing processes and equipment for ventilation emissions treatment, their operation. Students study the principle of operation, application, classification of ventilation systems; calculation methods for ventilation systems; ventilation peculiarities of residential and public buildings; defining the capacity of intake and exhaust ventilation systems; selection basics of the design parameters of external and internal air; calculation of heat and humidity input to air-conditioned rooms; determining the useful and the full capacity of the air conditioners; design and purpose of dry, wet mechanical dust collectors; and chemical methods for emissions' treatment.

Keywords: ventilation system, air-conditioning system, indoor microclimate, dust-treatment equipment, gas-treatment equipment.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів — 3	Галузь знань 26 "Цивільна безпека"	Нормативна	
	Спеціальність 263 «Цивільна безпека»		
Модулів – 1	Освітньо-професійна програма – «Охорона праці»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-ий	5-ий
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		Семестр	
		8-ий	10-ий
Загальна кількість годин – 90		Лекції	
		16 год.	2 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: 1-ий бакалаврський	Практичні, семінарські	
		10 год.	6 год.
		Лабораторні	
		4 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання	
		-	-
Вид контролю:			
екзамен	екзамен		

Примітка. Співвідношення кількості аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

- денна форма навчання - 40 % до 60 %;
- заочна форма навчання - 10 % до 90 %.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни "Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря" є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції і кондиціонування житлових і громадських об'єктів із урахуванням санітарно-гігієнічних, будівельних вимог та питань безпеки життєдіяльності та з основ розрахунку та проектування процесів та обладнання для очищення вентиляційних викидів, їх експлуатації на природоохоронних об'єктах.

Основним завданням, що має бути вирішене в процесі вивчення дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань: основні положення та вимоги державних стандартів до систем вентиляції та кондиціонування; класифікації систем вентиляції, кондиціонування, забруднень повітря та методів очистки повітря; призначення та обладнання систем вентиляції, кондиціонування; основи проектування та експлуатації систем вентиляції та кондиціонування із врахуванням вимог охорони праці та виробничої санітарної гігієни та використання отриманих знань в майбутній виробничій діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

принцип дії, призначення, класифікацію вентиляційних систем; методи розрахунків вентиляційних систем; особливості вентиляції житлових та громадських споруд; визначення продуктивності припливних та видаляючих вентиляційних систем; основи вибору розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря; розрахунок надходжень тепла та вологи до кондиціонованих приміщень; визначення корисної та повної продуктивностей кондиціонерів; конструкції та призначення сухих, мокрих механічних пиловловлювачів; хімічні методи очищення викидних газів.

вміти:

виконувати інженерні розрахунки систем вентиляції та кондиціонування; розробляти робочу документацію основних елементів систем вентиляції та кондиціонування, використовуючи типові рішення та проекти, діючі нормативи, рекомендації та методичні документи; підбирати обладнання для очищення повітря.



Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Системи вентиляції та кондиціонування повітря

Тема 1. Призначення, основні задачі та класифікація вентиляційних систем.

Параметри повітряного середовища. Вимоги до систем вентиляції. Класифікація систем вентиляції. Принципові схеми вентиляції приміщень: загальнообмінна, місцева, аварійна. Способи організації повітрообміну в приміщеннях. Припливна та витяжна вентиляція. Механічна вентиляція. Природна вентиляція.

Тема 2. Основні параметри вологого повітря. Процеси зміни стану вологого повітря.

Властивості вологого повітря, зображення процесів обробки повітря в $i-d$ діаграмі. Процеси нагріву, охолодження та зволоження повітря. Розрахункові параметри зовнішнього, внутрішнього, припливного повітря та повітря, що видаляється.

Тема 3. Основні шкідливі виділення в приміщеннях.

Розрахунок надходження шкідливостей від людей. Розрахунок теплонадходжень у приміщення громадських будівель. Тепловий баланс розрахункового приміщення.

Тема 4. Повітрообмін і повітряний баланс приміщень.

Повітрообмін за санітарними нормами. Повітрообмін за вуглекислим газом. Повітрообмін за надлишками тепла і вологи. Розрахункова частина повітряного балансу приміщення і принципові рішення щодо забезпечення розрахункового повітрообміну за періодами року. Розрахунок повітрообміну за нормативною кратністю і складання повітряного балансу для всієї будівлі.

Тема 5. Системи вентиляції житлових та громадських споруд. Вибір системи вентиляції. Принципи організації вентиляції. Особливості вентиляції житлових та громадських споруд різного призначення. Конструктивні елементи вентиляційних систем. Аварійна вентиляція. Протидимна вентиляція.

Тема 6. Принципові та конструктивні рішення з організації повітряно-теплового режиму будівлі. Проектування припливних вентиляційних камер. Пристрої розподілу та видалення повітря. Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції. Підбір обладнання припливних та витяжних установок.



Тема 7. Призначення, основні задачі та класифікація систем кондиціонування. Продуктивність систем кондиціонування повітря. Призначення систем кондиціонування, її види. Види холодоагентів, що застосовуються в системах кондиціонування. Корисна та повна продуктивність СКП. Корисна продуктивність одноканальних, двоканальних СКП. Розрахунок кількості зовнішнього повітря. Підбір конструктивних елементів СКП.

Тема 8. Кондиціонери, їх призначення, функції. Принцип роботи кондиціонера. Типи кондиціонерів. Підбір кондиціонерів. Системи типу чілер-фанкойл. Центральні кондиціонери. Дахові кондиціонери. Шафові кондиціонери. Компонування та розміщення кондиціонерів.

Змістовий модуль 2. Очистка повітря

Тема 9. Класифікація забруднень та газоочисних процесів.

Властивості аерозолів. Дисперсний аналіз. Фізико-хімічні властивості забруднень атмосферного повітря. Характеристика частинок пилових забруднень. Негативна дія пилу та заходи щодо її попередження. Класифікація аерозолів за дисперсним складом. Методи дисперсного аналізу. Функція розподілення часток, медіанний діаметр.

Тема 10. Класифікація обладнання очищення вентиляційних викидів.

Класифікація за механізмом дії. Установки для очищення від пилу в полі гравітаційних, інерційних сил, у фільтрувальних шарах, в полі електричних сил, сухі, мокрі. Установки очищення газів методами абсорбції, адсорбції. Установки каталітичного очищення газів. Установки термічного знешкодження газів.

Тема 11. Обладнання для пиловловлювання.

Механічні пиловловлювачі. Сухі механічні пиловловлювачі. Гравітаційні пиловловлювачі. Інерційні пиловловлювачі. Відцентрові інерційні пиловловлювачі. Фільтри для вловлювання пилу. Волоконні сухі фільтри, пористі фільтри, повітряні фільтри, тканинні фільтри, зернисті фільтри, електрофільтри. Обладнання мокрого механічного пиловловлювання

Тема 12. Обладнання для знешкодження газоподібних забруднювачів.

Види паро- і газоподібних забруднюючих речовин та їх негативна дія. Класифікація засобів для очищення паро- і газоподібних забруднюючих речовин. Обладнання для абсорбційного очищення газів. Основні типи конструкцій адсорберів.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Денна форма навчання					
	всього -го	в тому числі				
л.		п.	Ла б.	інд .	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1						
1	2	3	3	5	6	7
Тема 1. Призначення, основні задачі та класифікація вентиляційних систем.	6	1				5
Тема 2. Основні Параметри вологого повітря. Процеси зміни стану вологого повітря.	7	1	1			5
Тема 3. Основні шкідливі виділення в приміщеннях.	7	1	1			5
Тема 4. Повітрообмін і повітряний баланс приміщень.	8	1	2			5
Тема 5. Системи вентиляції житлових та громадських споруд.	9	2	2			5
Тема 6. Принципові та конструктивні рішення з організації повітряно-теплового режиму будівлі.	9	2		2		5
Тема 7. Призначення, основні задачі та класифікація систем кондиціонування. Продуктивність систем кондиціонування повітря.	9	2	2			5
Тема 8. Кондиціонери, їх призначення, функції.	9	2		2		5
Разом за змістовим модулем 1	64	12	8	4		40
Змістовий модуль 2						
Тема 9. Класифікація забруднень та газоочисних процесів. Властивості аерозолів. Дисперсний аналіз.	7	1	1			5
Тема 10. Класифікація обладнання очищення вентиляційних викидів.	6	1				5



	2	3	3	5	6	7
Тема 11. Обладнання для пилоловлювання.	7	1	1			5
Тема 12. Обладнання для знешкодження газоподібних забруднювачів.	6	1				5
Разом за змістовим модулем 2	26	4	2			20
Всього годин	90	16	10	4		60

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Заочна форма навчання					
	всього -го	в тому числі				
л.		п.	Ла б.	інд .	с.р.	
Модуль 1						
Змістовий модуль 1						
1	2	3	3	5	6	7
Тема 1. Призначення, основні задачі та класифікація вентиляційних систем.	6.5	0.5				6
Тема 2. Основні параметри вологого повітря. Процеси зміни стану вологого повітря.	7		1			6
Тема 3. Основні шкідливі виділення в приміщеннях.	7		1			6
Тема 4. Повітрообмін і повітряний баланс приміщень.	8		1			7
Тема 5. Системи вентиляції житлових та громадських споруд.	9		1			8
Тема 6. Принципові та конструктивні рішення з організації повітряно-теплового режиму будівлі.	9			2		7
Тема 7. Призначення, основні задачі та класифікація систем кондиціонування. Продуктивність систем кондиціонування повітря.	8.5	0.5	1			7
Тема 8. Кондиціонери, їх призначення, функції.	7					7
Разом за змістовим модулем 1	62	1	5	2		54



	2	3	3	5	6	7
Змістовий модуль 2						
Тема 9. Класифікація забруднень та газоочисних процесів. Властивості аерозолів. Дисперсний аналіз.	6					6
Тема 10. Класифікація обладнання очищення вентиляційних викидів.	7	1				6
Тема 11. Обладнання для пиловловлювання.	8		1			7
Тема 12. Обладнання для знешкодження газоподібних забруднювачів.	7					7
Разом за змістовим модулем 2	28	1	1			26
Всього годин	90	2	6	2		80



5. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Розрахунок та вибір параметрів повітря. i-d діаграма	1	1
2	Розрахунок шкідливих виділень у приміщенні	1	1
3	Розрахунок повітрообміну повітря	2	1
4	Підбір обладнання вентиляційних систем	1	1
5	Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції	1	-
6	Підбір кондиціонерів	2	1
Змістовий модуль 2			
7	Визначення дисперсних характеристик та класифікаційних груп пилу	1	-
8	Розрахунок пилоочисного обладнання	1	1
	Разом	10	6



6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Повітропроводи, фасонні частини, запірні регулююча арматура та обладнання систем вентиляції	2	2
2	Конструкції і принцип роботи місцевих та центральних кондиціонерів	2	
	Всього годин	2	2

7. Завдання для самостійної роботи

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.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1			
1	Призначення, основні задачі та класифікація вентиляційних систем.	5	6
2	Основні параметри вологого повітря. Процеси зміни стану вологого повітря.	5	6
3	Основні шкідливі виділення в приміщеннях.	5	6
4	Повітрообмін і повітряний баланс приміщень.	5	7
5	Системи вентиляції житлових та громадських споруд.	5	8
6	Принципові та конструктивні рішення з організації повітряно-теплового режиму будівлі.	5	7

1	2	3	4
7	Призначення, основні задачі та класифікація систем кондиціонування. Продуктивність систем кондиціонування повітря.	5	7
8	Кондиціонери, їх призначення, функції.	5	7
Змістовий модуль 2			
9	Класифікація забруднень та газоочисних процесів. Властивості аерозолів. Дисперсний аналіз.	5	6
10	Класифікація обладнання очищення вентиляційних викидів.	5	6
11	Обладнання для пиловловлювання.	5	7
12	Обладнання для знешкодження газоподібних забруднювачів.	5	7
	Всього годин	60	80

8. Методи навчання

1. Лекційний курс проводять із використанням мультимедійних презентацій та дискусійним обговоренням проблемних питань.

2. Практичні заняття проводять із застосуванням необхідних роздаткових матеріалів, електронних та паперових версій навчальних, методичних та довідкових літературних джерел у форматах PDF, DOC.

3. Методи активного навчання передбачають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, вирішення яких пов'язане з вибором оптимальних рішень з кількох альтернативних варіантів, а також розв'язання задач з їх обговоренням.

4. Консультації.

5. Самостійна робота студентів.

9. Методи контролю

Оцінювання здійснюють за 100-бальною шкалою.

Поточний контроль знань студентів передбачає оцінку систематичності та активності роботи на лекціях і практичних заняттях та тестування за двома змістовими модулями. Підсумковий контроль знань - тестування.

Контроль роботи студентів проводять за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів;



- робота на практичних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних практичних завдань;
- тестування.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконують на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводять у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

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

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та СРС												Підсумкове тестування	Сума
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
3	4	4	5	6	6	7	7	4	4	5	5	40	100

11. Шкала оцінювання

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



12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 263 "Цивільна безпека денної та заочної форм навчання" (03-02-382) / О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2019.

2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни "Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" денної та заочної форм навчання (03-02-381) / О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2019.

3. Методичні вказівки до виконання практичних занять і самостійної роботи з дисципліни "Очищення вентиляційних викидів" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Теплогазопостачання і вентиляція" денної та заочної форм навчання. Частина 1 (03-02-383) / Вижевська Т.В., Новицька О.С. Рівне : НУВГП, 2019.

4. Опорний конспект лекцій (*у електронному і паперовому носіїві*) по всіх темах курсу, у тому числі і для самостійного вивчення.

5. Тестові завдання по кожній темі і в цілому по всьому курсу дисципліни.

13. Рекомендована література

Базова

1. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навч. Посібник / Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В.; За ред.. В.С. Кравченко. Рівне : НУВГП, 2012. 440 с.

2. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будинків: Підручник. Рівне : НУВГП, 2005. 413 с.

3. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Технічні засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2005. 158 с.

4. Промислова екологія : навч. посіб. / В. Л. Филипчук, М. О. Клименко, К. К. Ткачук [та ін.] ; за ред. В. Л. Филипчука. Рівне : НУВГП, 2013. 495 с.



5. **Безпека праці в будівництві: підручник для студентів ВНЗ / М.М. Гіроль, Г.М. Семчук, Н.М. Прокопчук; УДУВГП : Рівне, 2004. 293 с.**
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
7. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149с.

Допоміжна

1. Богословский В.Н., Щеглов В.П., Разумов Н.Н. Отопление и вентиляция: Учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Стройиздат, 1980. 295 с.
2. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты газоочистки. Учебное пособие. Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2006. 201 с.
3. Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты пылеочистки. Учебное пособие. Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. 210 с.
4. Внутренние санитарно-технические устройства. Справочник проектировщика. Часть 2. Под редакцией Староверова И.Г. и Шиллера Ю.И. , Москва, Стройиздат, 1977.
5. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 / В.Н. Богословский, А.И. Пирумов, В.Н. Посохин и др.; Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Стройиздат, 1992. 319 с.
6. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 / Б.В. Баркалов, Н.Н. Павлов, С.С. Амирджанов и др.; Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Стройиздат, 1992. 416 с.
7. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещениях. Изд. 3-е, доп. и испр. СПб. : Изд-во «АВОК Северо-Запад», 2004. 337 с.
8. ДБН В.2.2-15-2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 44с.
9. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 40с.
10. ДСТУ Б А.2.4-41 : 2009 Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення. К. : 2009. 32с.
11. ГОСТ 12.1.005-88 Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони. М. : ИПК Издательство стандартов, 1988.



12. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. К. : 2002.

13. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. Рекомендации по проектированию, испытаниям и наладке. М. : Термокул, 2004. 365 с.

14. Кузнецов И.Е., Шмат К.И., Кузнецов С.И. Оборудование для санитарной очистки газов: Справочник. К. :Техника, 1989. 304 с.

15. Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий: Учеб. пособие для вузов / В.П. Титов, Э.В. Сазонов, Ю.С. Краснов, В.И. Новожилов. М. : Стройиздат, 1985. 208 с.

16. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля. : Навч. посібник. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2000. 504 с.: іл.

17. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 464 с.: іл.

18. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий: Проектирование: Справочник / Г.В. Русланов, М.Я. Розкин, Э.Л. Ямпольский. К. : Будівельник, 1983. 272 с.

19. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Коттеджи: Справочное пособие. М. : Пантори, 2003. 308 с.: ил.

20. Пирумов А.И. Обеспыливание воздуха. 2-е изд., перераб. И доп. М. : Стройиздат, 1981. 296 с.

21. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. / Ананьев В.А. и др. 3 изд. М. : Евроклимат, 2001. 416 с.

22. Справочник по теплогазоснабжению и вентиляции (изд. 4-е, перераб. и доп.). Книга 2-я. Вентиляция и кондиционирование воздуха. / Р.В. Щекин и др. К. : «Будівельник», 1976. 352 с.

23. Штокман Е.А. Очистка воздуха. М. : изд. АСВ, 1998. 320с.

14. Інформаційні ресурси

1. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/>

2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>



Національний університет

3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75)/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php).

Розробник:

Новицька О.С.



Національний університет
водного господарства
та природокористування