



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

03-02-17

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ Program of the Discipline

ОПАЛЕННЯ HEATING

спеціальність
specialty / major field
of study
спеціалізація
specialization

192 Будівництво та цивільна інженерія
192 Building and civil engineering

Теплогазопостачання і вентиляція
Heat, gas supply and ventilation

Рівне – 2019



Національний університет

Робоча програма навчальної дисципліни «Опалення» для студентів, які навчаються, за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія (спеціалізація «Теплогазопостачання і вентиляція»). Рівне : НУВГП, 2019. 21 с.

Розробник: Новицька О.С., канд. техн. наук, доцент

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

Протокол від 26 березня 2019 року № 3

Завідувач кафедри

_____ Кізеєв М.Д.

Схвалено науково-методичною комісією
за спеціальністю 192 “Будівництво та цивільна інженерія”

Протокол від 7 травня 2019 року № __

Голова науково-методичної комісії _____

Бабич Є.М.

© Новицька О.С., 2019 рік

© НУВГП, 2019 рік



ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Опалення» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок з реконструкції, модернізації систем теплопостачання, опалення, вентиляції, кондиціонування повітря та газопостачання.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Опалення» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Математика», «Фізика», «Інженерна геодезія», «Будівельне матеріалознавство», «Архітектура», «Технічна механіка рідин та газу», «Нарисна геометрія, інженерна та машинна графіка», «Будівельна теплофізика», 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 охоплює питання пов'язані з забезпеченням теплового комфорту в приміщеннях різного призначення, вибором, проектуванням, розрахунком та гідравлічним балансуванням систем опалення, використанням енергоощадних технологій, зменшенням витрат теплової енергії для опалювання будинків різного призначення. Студенти вивчають вимоги нормативних документів до проектування систем опалення; особливості формування та підтримування мікроклімату в будівлях; переваги, недоліки, область використання систем та схем опалення; методики розрахунку водяних, повітряних, парових, променевих систем; шляхи економії паливно-енергетичних та водних ресурсів, а також підвищення ефективності роботи опалення за рахунок застосування сучасного обладнання та прогресивних рішень.

Ключові слова: система опалення, мікроклімат приміщень, теплова потужність, тепловтрати, опалювані прилади, енергоощадні технології

Abstract

The discipline considers issues related to the provision of thermal comfort in the different buildings, selection, design, calculation and hydraulic balancing of heating systems, the use of energy-saving technologies, reducing the cost of thermal energy for heating of different buildings. Students study the requirements of normative documents for the design of heating systems; peculiarities of formation and maintenance of microclimate in the buildings; advantages, disadvantages, area of use of systems and heating circuits; computation methods of water, air, steam, radiation heating systems; ways of saving fuel and energy and water resources, as well as increasing the efficiency of heating through the use of modern equipment and progressive solutions.

Key words: heating system, microclimate of the rooms, design heating capacity, heat losses, heaters, energy saving technologies

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни			
		денна форма		заочна форма	
Кількість кредитів — 7	Галузь знань 19 "Архітектура та будівництво"	Нормативна			
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»				
Модулів – 3	Спеціалізація — Теплогазопостачання і вентиляція	Рік підготовки:			
Змістових модулів – 5		4-ий		5-ий	
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсовий проект фаховий		Семестр			
		7-ий	8-ий	9-ий	10-ий
Загальна кількість годин – 210		Лекції, год			
		18	24	2	2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 10	Практичні, семінарські, год				
	12	16	6	6	
	Лабораторні, год				
	4	4	2	2	
	Самостійна робота				
	56	40	80	74	
	Індивідуальні завдання				
		36		36	
Вид контролю:					
за-лік	ек-за-мен	за-лік	ек-за-мен		

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 вивчення дисципліни "Опалення" є формування у майбутніх фахівців умінь і знань щодо раціонального вибору, проектування та налагодження систем опалення будівель різного призначення, режиму їх роботи, умов експлуатації.

Основні завдання навчальної дисципліни "Опалення" – це теоретична і практична підготовка студентів для вирішення питань, пов'язаних з забезпеченням теплового комфорту в приміщеннях різного призначення, вибором, проектуванням, розрахунком та гідравлічним балансуванням систем опалення, використанням енергоощадних технологій, зменшенням витрат теплової енергії для опалювання будинків різного призначення.

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

- вимоги нормативних документів до проектування систем опалення;
- особливості формування та підтримування мікроклімату в будівлях;
- переваги, недоліки, область використання систем та схем опалення;
- методики розрахунку водяних, повітряних, парових, променевих систем;
- обладнання, що застосовується в сучасних системах опалення;
- шляхи енергозбереження та підвищення ефективності роботи опалення.

вміти:

- визначати розрахункові параметри зовнішнього повітря та нормативні параметри мікроклімату приміщень будівель різного призначення;
- аналізувати та приймати рішення щодо вибору систем та схем опалення будівель різного призначення;
- визначати теплове навантаження будівель різного призначення;
- виконувати розрахунки та гідравлічне балансування різних схем систем опалення;
- обґрунтовувати використання та застосовувати різноманітну балансуювальну арматуру;
- розробляти функціональні схеми теплових пунктів.



Модуль 1

Змістовий модуль 1. Розрахункові параметри проектування систем опалення. Визначення теплової потужності приміщень та будівель різного призначення.

Тема 1. Розрахункові параметри зовнішнього повітря. Параметри мікроклімату.

Нормативні вимоги до мікроклімату будівель різного призначення. Розрахункові параметри зовнішнього повітря для розрахунку систем опалення. Тепловий режим опалюваного будинку.

Тема 2. Особливості теплотехнічного розрахунку будівель. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення.

Показники теплового захисту споруд. Визначення мінімально допустимих значень опору теплопередачі, мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні огорожень. Тепловий режим промислових будівель. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення.

Тема 3. Розрахункова тепла потужність системи опалення для приміщень та будівель різного призначення.

Тепловий баланс приміщення. Втрати тепла крізь огороження і на нагрівання повітря. Надходження тепла в приміщення. Питома тепла характеристика будівлі.

Змістовий модуль 2. Класифікація та вибір систем опалення.

Схеми та обладнання водяних систем опалення

Тема 4. Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем рекомендованих до проектування в житлових, громадських та промислових будівлях.

Характеристика теплоносіїв. Основні види систем опалення та критерії їх вибору. Переваги та недоліки централізованих та автономних систем опалення. Особливості будівель промислового призначення. Системи рекомендовані до проектування чинними будівельними нормами. Обмеження температури теплоносія в системах промислових будівель. Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступінь вогнестійкості та



вплив цих факторів на вибір системи опалення. Коротка характеристика та порівняння основних рекомендованих систем проектування систем опалення. 4/2

Тема 5. Водяні системи опалення: схеми, обладнання систем опалення, їх вибір, розміщення опалювальних приладів та елементів опалення.

Схеми систем водяного опалення. Фактори, які впливають на вибір виду схеми водяного опалення. Класифікація матеріалів трубопроводів, які застосовуються в системі опалення. Основне обладнання систем опалення. Особливості розміщення опалювальних приладів, запірної арматури та інших елементів системи опалення. Облік теплової енергії в приміщеннях та будівлях.

Модуль 2.

8-ий семестр (10-ий семестр)

Змістовий модуль 3. Гідравлічна стійкість систем водяного опалення.

Тема 6. Розрахунок тиску в системах водяного опалення.

Розрахунковий циркуляційний тиск. Природний циркуляційний тиск, розрахунок природного тиску для однотрубних і двотрубних систем. Розрахунковий тиск в системах з насосною циркуляцією. Динаміка тиску в системах опалення.

Тема 7. Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення.

Основні закономірності та методи гідравлічного розрахунку. Порівняння та область застосування методів гідравлічного розрахунку. Характеристика циркуляційних кілець. Гідравлічне ув'язування циркуляційних кілець. Гідравлічна стійкість системи опалення. Мета, етапи та засоби гідравлічного балансування системи. Види та характеристики балансувальних вентилів, принцип їх роботи. Місце та вимоги до встановлення балансувальних вентилів в системі опалення. Підбір опалюваних приладів.

Тема 8. Теплові пункти систем опалення.

Класифікація схем приєднання систем опалення до теплової мережі. Види та обладнання теплових пунктів. Вузли змішування та обліку теплоносія. Класифікація циркуляційних насосів.



Змістовий модуль 4. Панельно-променеве, повітряне, парове та місцеве опалення будівель різного призначення.

Тема 9. Панельно-променеве опалювання житлових, громадських та виробничих будівель.

Особливості теплообміну в приміщеннях з панельно-променевим опаленням. Види та класифікація, область використання. Конструювання підлогового та стінового опалення. Санітарно-гігієнічні вимоги до інтенсивності опромінення. Інфрачервоні випромінювачі. Техніка безпеки використання газових випромінювачів. Розрахунок та економічні переваги використання інфрачервоних випромінювачів для великих промислових приміщень.

Тема 10. Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель.

Область використання, схеми, переваги і недоліки систем повітряного опалення. Розрахунок кількості та температури повітря. Розрахунок об'єму та температури повітря для опалення, спосіб його подавання. Спільне використання вентиляції приміщень та повітряного опалення. Послідовність та особливості розрахунку.

Тема 11. Парове опалювання промислових будівель.

Види, область застосування, схеми та обладнання систем парового опалення. Особливості проектування систем парового опалювання. Принципи та послідовність гідравлічного розрахунку.

Тема 12. Місцеве опалення: пічне, газове, електричне.

Вимоги нормативних документів до систем місцевого опалення. Конструктивні особливості. Принципи розрахунку.



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.	
7-ий семестр						
Модуль 1						
Змістовий модуль 1						
1	2	3	3	5	6	7
Тема 1. Розрахункові параметри зовнішнього повітря. Параметри мікроклімату.	12	4	2			6
Тема 2. Особливості теплотехнічного розрахунку будівель. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення	14	2	2			10
Тема 3. Розрахункова теплова потужність системи опалення для приміщень та будівель різного призначення	20	4	4			12
Разом за змістовим модулем 1	46	10	8			28
Змістовий модуль 2						
Тема 4. Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем рекомендованих до проектування в житлових, громадських та промислових будівлях	18	4	2			12
Тема 5. Водяні системи опалення: схеми, обладнання систем опалення, їх вибір, розміщення опалювальних приладів та елементів опалення	26	4	2	4		16
Разом за змістовим модулем 2	44	8	4	4		28
Всього годин за 7-ий семестр	90	18	12	4		56



	2	3	4	5	6	7
8-ий семестр						
Модуль 2						
Змістовий модуль 3						
Тема 6. Розрахунок тиску в системах водяного опалення	9	2	2			5
Тема 7. Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення	28	6	8	4		10
Тема 8. Теплові пункти систем опалення	9	4				5
Разом за змістовим модулем 3	46	12	10	4		20
Змістовий модуль 4						
Тема 9. Панельно-променево опалювання житлових, громадських та виробничих будівель	11	4	2			5
Тема 10. Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель	11	4	2			5
Тема 11. Парове опалювання промислових будівель	9	2	2			5
Тема 12. Місцеве опалення: пічне, газове, електричне	7	2				5
Разом за змістовим модулем 4	38	12	6			40
Модуль 3						
Індивідуальна робота	36				36	
Всього годин за 8-ий семестр	120	24	16	4	36	40
Всього годин	210	42	28	8	36	96
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Заочна форма навчання					
	всього -го	в тому числі				
		л.	п.	Ла б.	інд .	с.р.
9-ий семестр						
Модуль 1						
Змістовий модуль 1						
1	2	3	3	5	6	7

	2	3	3	5	6	7
Тема 1. Розрахункові параметри зовнішнього повітря. Параметри мікроклімату.	11		1			10
Тема 2. Особливості теплотехнічного розрахунку будівель. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення	13		1			12
Тема 3. Розрахункова теплова потужність системи опалення для приміщень та будівель різного призначення	21	1	2			18
Разом за змістовим модулем 1	45	1	4			40
Змістовий модуль 2						
Тема 4. Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем рекомендованих до проектування в житлових, громадських та промислових будівлях	20	0,5	1			18,5
Тема 5. Водяні системи опалення: схеми, обладнання систем опалення, їх вибір, розміщення опалювальних приладів та елементів опалення	25	0,5	1	2		21,5
Разом за змістовим модулем 2	45	1	2	2		40
Всього годин за 9-ий семестр	90	2	6	2		80
10-ий семестр						
Модуль 2						
Змістовий модуль 3						
Тема 6. Розрахунок тиску в системах водяного опалення	8					8
Тема 7. Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення	28	2	4	2		20
Тема 8. Теплові пункти систем опалення	10					10
Разом за змістовим модулем 3	46	2	4	2		38

 Національний університет водного господарства та природокористування	1	2	3	3	5	6	7
	Змістовий модуль 4						
Тема 9. Панельно-променево опалювання житлових, громадських та виробничих будівель	9						9
Тема 10. Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель	10		1				9
Тема 11. Парове опалювання промислових будівель	10		1				9
Тема 12. Місцеве опалення: пічне, газове, електричне	9						9
Разом за змістовим модулем 3	38		2				36
Модуль 3							
Індивідуальна робота	36					36	
Всього годин за 10-ий семестр	120	2	6	2	36	74	
Всього годин	210	4	12	4	36	154	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
	Змістові модулі 1 та 2	7-ий	9-ий
1	Визначення розрахункових параметрів для проектування систем опалення	2	1
2	Розрахунок теплотехнічних показників теплоізоляційної оболонки будинку	2	1
3	Розрахунок тепловтрат та визначення теплової потужності систем опалення	4	2
4	Вибір та конструювання системи опалення	2	1
5	Побудова схем системи водяного опалення для будівель різного призначення	2	1
	Разом	12	6

1	2	3	4
	Змістові модулі 3 та 4	8-ий	10-ий
6	Розрахунок природного циркуляційного тиску в однокотрубних та двокотрубних системах опалення	2	
7	Гідрравлічний розрахунок та підбір опалювальних приладів двокотрубних систем водяного опалення	4	2
8	Гідрравлічний розрахунок та підбір опалювальних приладів однокотрубних систем водяного опалення	4	2
9	Конструювання та розрахунок систем підлогового опалення	2	
10	Розрахунок системи повітряного опалення	2	1
11	Розрахунок системи парового опалення	2	1
	Разом	16	6
	Всього годин	28	12

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
	Змістові модулі 1 та 2	7-ий	9-ий
1	Дослідження параметрів матеріалів трубопроводів систем опалення	2	2
2	Дослідження параметрів опалювальних приладів систем опалення	2	
	Разом	4	2
	Змістові модулі 3 та 4	8-ий	10-ий
3	Дослідження параметрів балансувальної арматури систем опалення	4	2
	Разом	4	2
	Всього годин	8	4



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
1	2	3	4
	Змістові модулі 1 та 2	7-ий	9-ий
1	Розрахункові параметри зовнішнього повітря. Параметри мікроклімату.	6	10
2	Особливості теплотехнічного розрахунку будівель. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення	10	12
3	Розрахункова теплова потужність системи опалення для приміщень та будівель різного призначення	12	18
4	Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем рекомендованих до проектування в житлових, громадських та промислових будівлях	12	18,5
5	Водяні системи опалення: схеми, обладнання систем опалення, їх вибір, розміщення опалювальних приладів та елементів опалення	16	21,5
	Разом	56	80
	Змістові модулі 3 та 4	8-ий	10-ий
6	Розрахунок тиску в системах водяного опалення	5	8
7	Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення	10	20

1	Національний університет водного господарства	2	3	4
8	Теплові пункти систем опалення		5	10
9	Панельно-променеве опалювання житлових, громадських та виробничих будівель		5	9
10	Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель		5	9
11	Парове опалювання промислових будівель		5	9
12	Місцеве опалення: пічне, газове, електричне		5	9
	Разом		40	74
	Разом		96	154

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Курсовий проект на тему: «Опалення житлового будинку» виконує кожен студент за індивідуально виданим завданням.

В курсовому проекті студент визначає розрахункові умови, виконує теплотехнічний розрахунок, розраховує тепловтрати та теплову потужність системи опалення, вибирає і проектує систему опалення, здійснює її гідравлічний розрахунок, розраховує та підбирає опалювальні прилади, підбирає обладнання для теплового вузла.

Курсовий проект складається з пояснювальної записки на 20–25 сторінок та 4-5 листів креслення формату А3 (або 1 листа формату А1).

9. 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. Лабораторні заняття проводять в науково-дослідній лабораторії «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату будівель» в аудиторії 652 кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.
4. 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.
5. Консультації.
6. Самостійна робота студентів.



8. Методи контролю

Оцінювання здійснюється 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 проводиться за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів;
- робота на практичних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних практичних завдань;
- робота на лабораторних заняттях – шляхом опитування та перевірки виконаного звіту;
- підготовка та презентація міні-лекції;
- тестування.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться 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.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

7-ий семестр (9-ий семестр) залік

Поточне тестування та самостійна робота					Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	100
15	15	20	20	30	

8-ий семестр (10-ий семестр) екзамен

Поточне тестування та самостійна робота							Підсум-ковий тест	Сума
Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4					
T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	T.7	40	100
7	35	8	8	8	7	7		



Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проекту	Сума
до 30 балів	до 30 балів	до 40 балів	100

10. Шкала оцінювання

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

11. 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 і вентиляція» всіх форм навчання / С.Б. Проценко, О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2016. 40 с.
2. Любарець О.П. та інш. Методичні вказівки до виконання розділу «Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення» курсового проекту з дисципліни опалення для студентів напрямку підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання і вентиляція». Київ : КНУБА, 2015. 40с.
3. Сенчук М.П., Любарець О.П. та інш. Особливості опалення промислових будівель і споруд. Методичні вказівки до виконання практичних занять. Київ : КНУБА, 2014. 76с.

4. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Опалення" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Теплогазопостачання і вентиляція" денної та заочної форм навчання (03-02-380) / О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2019.

5. Методичні вказівки до виконання практичних занять і самостійної роботи з дисципліни "Опалення" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Теплогазопостачання і вентиляція" денної та заочної форм навчання (03-02-379) / О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2019.

12. Рекомендована література

Базова

1. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление: Учебник для вузов. М. : Стройиздат, 1991. 735 с.
2. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків. Підручник для вузів. Рівне, 2003. 442 с.
3. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення (посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ). Відень, Київ, Сімферополь, 2010. 250 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. – К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
5. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2016. 35 с.
6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149с.
7. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 56 с.

Допоміжна

1. Мировски А., Ланге Г., Елень И. Материали для проектирования котельных и современных систем отопления. Польша, Виссман, 2005. 294 с.
2. Проектирование автоматизированных систем водяного отопления многоэтажных жилых и общественных зданий / Пособие. Москва. ООО «Данфосс», 2013. 58с.
3. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будівель: Підручник/За ред.. В.С. Кравченка. К. : «Видавничий дім «Професіонал», 2008. 480 с.

4. Любарець О.П. та інші. Теплова потужність систем опалення. Довідник з методики розрахунку у програмі Auditor-OZC 6.9. Київ-Варшава-Білосток : ТОВ КАН, 2016. 28с.
5. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий : Проектирование / Справочник / Г. В. Русланов, М. Я. Розкин, Э. Л. Ямпольский. Киев : Будівельник, 1983. 272 с.
6. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 ч. Ч. 1. Отопление/В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Сканави и др.; Под ред. И.Г. Старовойра и Ю.И. Шиллера. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Стройиздат, 1990. 344 с. (Справочник проектировщика).
7. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталёва, М. : Изд-во АВС, 2008. 784 с.
8. Пырков В. В. Особенности современных систем водяного отопления. К.: П ДП «Такі справи», 2003. 176 с.
9. Крупнов Б.А., Шарафадінов Н.С. Руководство по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва – Вена, 2006. 216 с.
10. Яушовец Р. Гидравлика – сердце водяного отопления. Вена : ГЕРЦ Арматурен Г.м.б.Х, 2005. 200 с.
11. Покотилев В. В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. Вена : фирма «Herz Armaturen», 2018. 178 с.
12. Якимчук Б. Н. Експлуатація систем теплогазопостачання та вентиляції : навч. посіб. / Б. Н. Якимчук, А. М. Гіроль, Р. М. Россінський. Рівне : НУВГП, 2012. 235 с.
13. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. К. : П ДП «Такі справи», 2007. 252 с.: ил.
14. Ильченко А. Термомодернизация систем отопления. К.ТОВ «Данфосс ТОВ». 41с.
15. Покотилев В.В. Пособие по расчету систем отопления. Минск : фирма «HERZ Armaturen», 2006. 144 с.
16. Электрические кабельные системы отопления. Энергетическое сопоставление. К. : ООО “Медиа-Макс”, 2004. 88 с.
17. ДБН В.2.2-15-2005. «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення». К. : Держбуд України, 2005.
18. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 «Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції». К. : Мінрегіонбуд України, 2008.

19. ДСТУ-Н Б В.2.5–62:2012. Настанова з проектування та монтажу систем опалення з застосуванням сталевих панельних радіаторів. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.

12. Інформаційні ресурси

1. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/>
2. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. 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).
5. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/>
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>
7. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>

Розробник:

Новицька О.С.