

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ
КОЛЕДЖ**

Для спеціальності:
5.06010113 “Монтаж,
обслуговування устаткування
і систем газопостачання”

**Методичний посібник
для самостійної роботи студентів
з навчальної дисципліни
ОПАЛЕННЯ**

2016 р.

Методичний посібник для самостійної роботи студента з дисципліни
“Опалення” для студентів спеціальності “Монтаж, обслуговування
устаткування і систем газопостачання” / Укладач: Кукса А.М. – ХДПК, 2016.

Методичний посібник розглянутий та рекомендований цикловою комісією
“Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання” та _____
економіки _____
(назва циклової комісії)

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова циклової комісії _____ (_____)
(Підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного
коледжу

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 20____ р.

Голова методичної ради _____ (_____)
(Підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
3. САМОСТІЙНА РОБОТА.....	9
4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	11

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Опалення» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодших спеціалістів напряму підготовки 060101 «Будівництво» спеціальності 5.06010113 «Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення студентами особливостей проектування та облаштування інженерно-технічного устаткування будівель і споруд з напрямку Опалення та Енергозбереження (напрямок Енергозбереження більш розширено винесено до окремої дисципліни «Енергозбереження та економія паливно-енергетичних ресурсів» відповідно до варіативної частини ОПП).

Міждисциплінарні зв'язки: Вивчення дисципліни “Опалення” базується на засвоєнні студентами окремих тем та розділів дисциплін “Вступ до спеціальності”, “Теплотехніка”, “Гідравліка”, “Гідравлічні машини”, “Газифіковані котельні агрегати”, “Інженерно-технічне устаткування будівель та споруд” (Модуль 1 “Вентиляція”).

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Модуль 1. Нагрівальні прилади.

Змістовий модуль 1. Тепловий режим будівель та споруд.

Змістовий модуль 2. Тепловий баланс приміщення.

Змістовий модуль 3. Нагрівальні прилади систем опалення.

Модуль 2. Системи опалення.

Змістовий модуль 4. Джерела тепlopостачання будівель та споруд.

Змістовий модуль 5. Системи водяного опалення.

Змістовий модуль 6. Системи повітряного опалення.

Змістовий модуль 7. Системи газового опалення.

Змістовий модуль 8. Централізовані системи тепlopостачання.

Модуль 3. Основи енергозбереження.

Змістовий модуль 9. Енергоаудит та енергетичний паспорт будівлі.

Змістовий модуль 10. Реконструкція систем опалення з використанням сучасного обладнання та матеріалів, заходи з енергозбереження та охорони навколишнього середовища.

Змістовий модуль 11. Використання альтернативних джерел теплової енергії.

Змістовий модуль 12. Концепція “Розумний будинок”.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Опалення» полягає в формуванні знань, вмінь діяти та формування творчих здібностей, пов'язаних з підготовкою молодших спеціалістів по проектуванню, експлуатації, налаштуванню, обслуговуванню та ремонту інженерно-технічного устаткування будівель і споруд.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Опалення» є формування знань молодшого спеціаліста відповідно до вимог освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики молодшого спеціаліста та вимог сучасного виробництва до його професійних умінь та здатностей з технічних дисциплін.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- Тепловий режим будівель та споруд, тепловий баланс приміщення.
- Нагрівальні прилади систем опалення.
- Джерела теплопостачання будівель та споруд.
- Системи водяного опалення.
- Системи повітряного опалення.
- Системи газового опалення.
- Централізовані системи теплопостачання.
- Енергоаудит та енергетичний паспорт будівлі.
- Реконструкцію систем опалення з використанням сучасного обладнання та матеріалів.
- Особливості використання та переваги і недоліки альтернативних джерел теплової енергії.
- Концепцію “Розумний будинок”.

вміти виконати:

- Теплотехнічний розрахунок ЗОК житлового будинку.
- Визначення втрат теплоти приміщеннями житлового будинку.
- Підбір, розрахунок площі поверхні нагріву, визначення кількості елементів нагрівальних приладів водяних систем опалення.
- Конструювання та монтаж обладнання системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія, заходи з енергозбереження та охорони навколишнього середовища.
- Гідравлічний розрахунок системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія.
- Розрахунок гідравлічного насоса (елеватора) індивідуального теплового пункту будівлі.
- Енергоаудит та енергетичний паспорт будівлі.
- Реконструкцію систем опалення з використанням сучасного обладнання та матеріалів, заходи з енергозбереження та охорони навколишнього середовища.

- Визначення витрат теплоти за опалювальний період в системі з автоматичним регулюванням параметрів мікроклімату.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин/ 3 кредитів ECTS.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Нагрівальні прилади.

Змістовий модуль 1. Тепловий режим будівель та споруд.

Мікроклімат приміщень. Фактори мікроклімату. Умови комфортності. Розрахункові параметри повітря в приміщенні.

Розрахункові кліматологічні умови для проектування систем опалення.

Тепловий режим будівель та споруд. Захисні властивості зовнішніх огорожувальних конструкцій (ЗОК) будівель та споруд. Вимоги до матеріалів ЗОК та їх підбір. Волого та паропроникність. Вплив вологості матеріалів на теплотехнічні характеристики.

Теплотехнічні характеристики сучасних будівельних, оздоблювальних та ізоляційних матеріалів

Порядок виконання теплотехнічного розрахунку ЗОК будівель та споруд.

Розрахунок волого та повітропроникності зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель та споруд.

Теплотехнічний розрахунок ЗОК житлового будинку.

Змістовий модуль 2. Тепловий баланс приміщення.

Тепловий баланс будівлі в теплий і холодний періоди року. Методика визначення втрат теплоти приміщенням в холодний період року.

Додаткові витрати теплоти приміщеннями будівель та споруд.

Виконання розрахунків втрат теплоти приміщення з використанням сучасного програмного забезпечення. Вибір програмного забезпечення та особливості використання табличних редакторів.

Визначення втрат теплоти приміщеннями житлового будинку.

Змістовий модуль 3. Нагрівальні прилади систем опалення.

Нагрівальні прилади систем опалення. Класифікація. Вимоги до застосування. Підбір, розрахунок площі поверхні нагріву, визначення кількості елементів нагрівальних приладів водяних систем опалення з використанням сучасного програмного забезпечення (табличні редактори).

Калориферні установки, опалювально-вентиляційні агрегати.

Підбір, розрахунок площі поверхні нагріву, визначення кількості елементів нагрівальних приладів водяних систем опалення.

Модуль 2. Системи опалення.

Змістовий модуль 4. Джерела теплопостачання будівель та споруд.

Системи опалення будівель та споруд. Загальні поняття про системи опалення. Класифікація систем опалення.

Джерела теплопостачання будівель та споруд. Індивідуальне (поквартирне) та центральне опалення будівлі, переваги та недоліки.

Змістовий модуль 5. Системи водяного опалення.

Системи водяного опалення з природною та насосною циркуляцією теплоносія. Класифікація.

Парові системи опалення, переваги та недоліки.

Конструювання системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія. Особливості встановлення та роботи циркуляційних насосів.

Сучасні системи автоматизованого проектування систем теплозабезпечення будівель та споруд. CAD — системи, основні відомості.

Конструювання системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія.

Гідравлічний розрахунок системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія. Мета та методи. Порядок виконання гідравлічного розрахунку методом питомих витрат тиску.

Використання програмного забезпечення (табличні редактори) для виконання гідравлічного розрахунку методом питомих витрат тиску.

Гідравлічний розрахунок системи водяного опалення із штучною циркуляцією теплоносія.

Змістовий модуль 6. Системи повітряного опалення.

Системи повітряного опалення, переваги та недоліки. Тепло — повітряний баланс приміщення. Схеми систем з частковою рециркуляцією повітря. Конструктивні елементи, обладнання та матеріали систем повітряного опалення.

Комбіновані повітряні системи опалення з використанням системи “чергового” водяного опалення.

Змістовий модуль 7. Системи газового опалення.

Системи газового опалення. Види систем панельно — променевого опалення, переваги та недоліки. Конвективні газові нагрівники.

Санітарно — гігієнічні та технологічні вимоги до газового опалення.

Конструювання та порядок розрахунку систем панельно — променевого опалення будівель та споруд з використанням інфрачервоних газових пальників, вимоги до їх застосування.

Пересувні опалювальні системи з пальниками інфрачервоного випромінювання, особливості та вимоги до застосування.

Змістовий модуль 8. Централізовані системи теплопостачання.

Централізовані системи теплопостачання (Районні котельні, ТЕЦ). Режими теплопостачання, кількісне та якісне регулювання. Схеми приєднання СО будівель і споруд. Індивідуальні теплові пункти, вузли обліку спожитої теплової енергії. Елеваторні теплові пункти будівель і споруд.

Розрахунок гідравлічного насосу (елеватора) індивідуального теплового пункту будівлі.

Модуль 3. Основи енергозбереження.

Змістовий модуль 9. Енергоаудит та енергетичний паспорт будівлі.

Підвищення економічності систем опалення. Основні принципи енергозбереження. Енергоаудит та енергетичний паспорт будівлі.

Закон України Про енергозбереження.

Змістовий модуль 10. Реконструкція систем опалення з використанням сучасного обладнання та матеріалів.

Перехід від централізованих системи теплопостачання. Системи опалення з використанням модульних та дахових котелень. Утеплення фасадів будівель та споруд. Реконструкція систем опалення з використанням сучасного обладнання та матеріалів. Заходи з енергозбереження та охорони навколишнього середовища.

Будівництво будівель та споруд за технологією “Сендвіч-панель”

Змістовий модуль 11. Використання альтернативних джерел теплової енергії.

Комбіновані системи опалення з використанням традиційних методів теплопостачання та альтернативних джерел теплової енергії (енергія сонця, геотермальна енергія). Пасивні та активні системи.

Схема системи теплопостачання будівлі з використанням технології теплового насосу.

Змістовий модуль 12. Концепція “Розумний будинок”.

Автоматизація систем теплопостачання будівель та споруд. Особливості організації тепло-вологогісного балансу в приміщеннях з автоматичним регулюванням параметрів мікроклімату.

Концепція “Розумний будинок”. Визначення витрат теплоти за опалювальний період в системі з автоматичним регулюванням параметрів мікроклімату.

3. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Зміст та форма самостійної роботи студентів	Результат самостійної роботи	Кількість годин	Література
1.	Розрахункові кліматологічні умови для проектування систем опалення.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	2	1,7
2.	Теплотехнічні характеристики сучасних будівельних, оздоблювальних та ізоляційних матеріалів	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,8
3.	Розрахунок волого та повітропроникності зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель та споруд.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,7,8
4.	Додаткові витрати теплоти приміщеннями будівель та споруд.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,3
5.	Калориферні установки, опалювально-вентиляційні агрегати.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,3
6.	Джерела тепlopостачання будівель та споруд. Індивідуальне (поквартирне) та центральне опалення будівлі, переваги та недоліки.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,5,9
7.	Парові системи опалення, переваги та недоліки.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	3
8.	Сучасні системи автоматизованого проектування систем тепlopозабезпечення будівель та споруд. CAD — системи, основні	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	12

	відомості.				
9.	Використання програмного забезпечення (табличні редактори) для виконання гідравлічного розрахунок методом питомих витрат тиску.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1
10.	Комбіновані повітряні системи опалення з використанням системи “чергового” водяного опалення.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,3
11.	Санітарно — гігієнічні та технологічні вимоги до газового опалення.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	9,11
12.	Пересувні опалювальні системи з пальниками інфрачервоного випромінювання, особливості та вимоги до застосування.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	1,10
13.	Розрахунок гідравлічного напору (елеватора) індивідуального теплового пункту будівлі.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	2
14.	Комбіновані повітряні системи опалення з використанням системи “чергового” водяного опалення.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	8,9
15.	Закон України Про енергозбереження.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	Мережа інтернет
16.	Будівництво будівель та споруд за технологією “Сенгвич-панель”	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	2	Мережа інтернет
17.	Схема системи тепlopостачання будівлі з використанням технології теплового напору.	Підготовка до опитування	Письмовий контроль, опитування	4	8
Разом по дисципліні				60	

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Системи енергопостачання і забезпечення мікроклімату будинків та споруд: Навчальний посібник для ВЗО. – Львів: Астрономо-геодезичне товариство, 2000. - 259с.
2. Щекин И.Р. Воздушное отопление. Теория и техника на рубеже столетий. Учебное пособие — Харьков: «БУРУН и К», 2011 288с.
3. Внутренние санитарно-технические устройства, в 3ч. ч.1. Отопление / И.Н. Богуславский, Б.А. Крупнов и др., под ред. Староверова. 4е изд. перераб и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 344с. (справочник проектировщика).
4. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків: Підручник. - К.: Кондор, 2007. - 458с.
5. Краснянський М.Е. Энергосбережение. Учебное пособие. Издание 2-е, исправленное и дополненное — Харьков: «БУРУН и К», 2015. - 176с.

Допоміжна

6. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія".
8. ДБН В.2.6.-31:2006 Конструкції будинків і споруд ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ (зі змінами від 2013р.).
9. ДСТУ Б.В.2.5-33:2007. Поквартирне теплопостачання житлових будинків з теплогенераторами на газовому паливі із закритою камерою згоряння з колективними димоходами і димохідними системами. Загальні технічні умови.

Інформаційні ресурси

10. <http://www.ross.com.ua> ПАТ “РОСС” є багатогалузевим виробничим об'єднанням, що включає до свого складу: «Харківський завод опалювального устаткування».
11. <http://ua.majak.ua> ПАТ “Маяк” - виробник теплотехнічного обладнання.
12. <http://www.artis.lviv.ua/> Комплексні інженерно-технічні рішення, виробник приладів систем опалення.