

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

**ТЕПЛОТЕХНІКА**  
(назва навчальної дисципліни)

**Програма**  
**нормативної навчальної дисципліни**

**підготовки молодшого спеціаліста**  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму підготовки 060101 “Будівництво”**  
(шифр і назва напряму)

**спеціальність 5.06010113 “Монтаж, обслуговування**  
**устаткування і систем газопостачання”**  
(шифр і назва спеціальності)

**(Шифр за ОПП ПН.02.12)**

**Харків**  
**2016 рік**

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківським державним політехнічним коледжем  
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Кукса Андрій Миколайович, викладач спеціальних  
дисциплін вищої категорії.

Обговорено та рекомендовано методичною радою Харківського державного  
політехнічного коледжу

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року, протокол № \_\_\_\_\_

Голова методичної ради коледжу

\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Теплотехніка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки молодших спеціалістів напряму підготовки 5.060101 «Будівництво» спеціальності 5.06010113 «Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання»

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є вивчення студентами особливостей проектування та облаштування та експлуатації обладнання котелень та топочних з напрямку Теплотехніка.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Вивчення дисципліни «Теплотехніка» базується на засвоєнні студентами окремих тем та розділів дисциплін «Технології» (Вступ до спеціальності), «Фізика», «Математика».

**Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:**

### **Модуль 1. Основи технічної термодинаміки.**

Змістовий модуль 1. Загальні відомості технічної термодинаміки.

Змістовий модуль 2. Перший закон термодинаміки та процеси зміни стану ідеальних газів.

Змістовий модуль 3. Другий закон термодинаміки.

Змістовий модуль 4. Водяний пар та вологе повітря.

Змістовий модуль 5. Стік дроселювання газів і пару.

Змістовий модуль 6. Термодинамічний цикл паросилових установок.

### **Модуль 2. Основи теплопередачі.**

Змістовий модуль 7. Променевий теплообмін.

Змістовий модуль 8. Теплопровідність.

Змістовий модуль 9. Конвективний теплообмін.

Змістовий модуль 10. Складний теплообмін.

Змістовий модуль 11. Теплообмінні агрегати.

### **Модуль 3. Теплові двигуни, холодильні установки і компресори.**

Змістовий модуль 12. Поршневі двигуни внутрішнього згоряння.

Змістовий модуль 13. Парові турбіни.

Змістовий модуль 14. Газотурбінні установки.

Змістовий модуль 15. Холодильні установки та теплові насоси.

Змістовий модуль 16. Компресори.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Теплотехніка» полягає в формуванні знань, вміння 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 «Теплотехніка» 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:**

- Загальні відомості технічної термодинаміки.
- Перший закон термодинаміки та процеси зміни стану ідеальних газів.
- Другий закон термодинаміки.
- Водяний пар та вологе повітря.
- Стік дроселювання газів і пару.
- Термодинамічний цикл паросилових установок.
- Променевий теплообмін.
- Теплопровідність.
- Конвективний теплообмін.
- Складний теплообмін.
- Теплообмінні агрегати.
- Поршневі двигуни внутрішнього згоряння.
- Парові турбіни.
- Газотурбінні установки.
- Холодильні установки та теплові насоси.
- Компресори.

### **Вміти виконати:**

- Розв'язання задач першого і другого законів термодинаміки.
- Розв'язання задач утворення водяної пари.
- Розв'язання задач стоку і дроселювання газів і пару.
- Розв'язання задач теплообміну через багат шарову стіну.
- Розрахунок теплообмінника.

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

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Основи технічної термодинаміки.**

#### **Змістовий модуль 1. Загальні відомості технічної термодинаміки.**

Вступ. Основні поняття і визначення.

Основні закони ідеальних газів. Рівняння стану ідеального газу.

Газові суміші.

Газова стала.

Теплоємність газів.

Теплоємність суміші ідеальних газів.

#### **Змістовий модуль 2. Перший закон термодинаміки та процеси зміни стану ідеальних газів.**

Перший закон термодинаміки.

Ентальпія і ентропія робочого тіла.

Процеси зміни стану ідеальних газів.

Визначення показника політропи.

#### **Змістовий модуль 3. Другий закон термодинаміки.**

Другий закон термодинаміки.

Розв'язання задач першого і другого законів термодинаміки.

#### **Змістовий модуль 4. Водяний пар та вологе повітря.**

Водяний пар.

Хімічні і фізичні властивості води.

Розв'язання задач утворення водяної пари.

Вологе повітря.

Процеси зміни стану вологого повітря на  $I - d$  діаграмі.

#### **Змістовий модуль 5. Стік та дроселювання газів і пару.**

Стік та дроселювання газів і пару.

Значення теорії стечи пари і газу для парових і газових турбін.

Розв'язання задач стоку і дроселювання газів і пару.

#### **Змістовий модуль 6. Термодинамічний цикл паросилових установок.**

Термодинамічний цикл паросилових установок.

Шляхи підвищення економічності паросилових установок.

## **Модуль 2. Основи теплопередачі.**

### **Змістовий модуль 7. Променевий теплообмін.**

Основні поняття і визначення. Променевий теплообмін.

Випромінювання газів. Теплові екрани.

### **Змістовий модуль 8. Теплопровідність.**

Теплопровідність. Теплопередача теплопровідністю через полосу стінку.

Вплив вологості на теплопровідність будівельних та теплоізоляційних матеріалів.

Теплопередача теплопровідністю через циліндричну стінку.

Поняття критичного діаметру теплової ізоляції.

### **Змістовий модуль 9. Конвективний теплообмін.**

Конвективний теплообмін.

Поняття про теорію подібності.

### **Змістовий модуль 10. Складний теплообмін.**

Складний теплообмін.

Розв'язання задач теплообміну через багат шарову стіну.

### **Змістовий модуль 11. Теплообмінні агрегати.**

Контрольна робота. Теплообмінні агрегати.

Теплообмінні агрегати.

Порівняння прямої і протитої схеми руху теплоносія.

Розрахунок теплообмінника.

## **Модуль 3. Теплові двигуни, холодильні установки і компресори.**

### **Змістовий модуль 12. Поршневі двигуни внутрішнього згорання.**

Поршневі двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ). Класифікація.

Робочі процеси в ДВЗ.

Потужність та ККД ДВЗ.

### **Змістовий модуль 13. Парові турбіни.**

Схема роботи ТЕЦ (АЕС). Парові турбіни, основні поняття.

Робочий процес парової турбіни.

Потужність та ККД парової турбіни, регулювання потужності.

Класифікація парових турбін.

#### **Змістовий модуль 14. Газотурбінні установки.**

Газотурбінні установки (ГТУ)

Переваги та недоліки ГТУ.

#### **Змістовий модуль 15. Холодильні установки та теплові насоси.**

Компресорні холодильні установки.

Принцип роботи абсорбційної холодильної установки.

Схеми та принцип дії теплових насосів.

Теплонасосні і холодильні установки на базі елементів Пельтьє

#### **Змістовий модуль 16. Компресори.**

Основні відомості про поршневі компресори.

Основні відомості про роторні та турбокомпресори.

## **4. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Методичний посібник для виконання практичних робіт з дисципліни «Теплотехніка», ХДПК, 2016 рік
2. Конспект лекцій з дисципліни «Теплотехніка»
3. Методичний посібник для самостійної роботи студента з дисципліни «Теплотехніка», ХДПК, 2016 рік
4. О.В. Черняк, Г.Б. Рибчинська. Основи теплотехніки і гідравліки: -М «Вища школа», 1979р.
5. В.Г. Ерохин, М.Г. Махонько. Сборник задач по основам гидравлики и теплотехники: - М. «Енергія», 1972г.

### **Допоміжна**

6. Я.М. Гнатишин, В.І. Криштапович. Теплотехніка: Навч. посіб. – К.: Знання. – 2008.- 364с.
7. В.Н. Луканин, М.Г. Шатров. Теплотехника: Учебник для вузов. - М. «Высшая школа», 1999г. – 671с.
8. ДБН В.2.6.-31:2006 Конструкції будинків і споруд ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ (зі змінами від 2013р.).

### **Інформаційні ресурси**

9. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вода>
10. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий\\_двигун\\_внутрішнього\\_згоряння](https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий_двигун_внутрішнього_згоряння)
11. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Парова\\_турбіна](https://uk.wikipedia.org/wiki/Парова_турбіна)
12. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Елемент\\_Пельтьє](https://uk.wikipedia.org/wiki/Елемент_Пельтьє)

#### 4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

##### “Диференційований залік” в 3,4 семестрі

##### Критерії оцінювання знань студентів:

- **оцінка “відмінно”** виставляється за глибокі знання навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їх взаємозв’язку і розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв’язуванні практичних задач;
- **оцінка “добре”** виставляється за міцні знання навчального матеріалу, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені питання, вміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач, однак, містять певні (несуттєві) неточності, та студент показує не досить повне вміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач;
- **оцінка “задовільно”** виставляється за посередні, слабкі знання навчального матеріалу, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності його викладання, за слабе застосування теоретичних положень при розв’язанні практичних задач;
- **оцінка “незадовільно”** виставляється за незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач;

Підсумкова оцінка, яку студент може отримати за результатами семестрового контролю, складається з урахуванням середньої оцінки, яку отримано за результатами поточного контролю знань під час семестру.

##### 5. Засоби діагностики успішності навчання

1. Домашні завдання та реферативні роботи за матеріалом модулю;
2. Поточний контроль на аудиторних заняттях, у формі опитування;
3. Складання звітів з практичних робіт;
4. Проведення диференційованого заліку (3,4 семестр).