

# КИЇВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ АРХІТЕКТУРИ, БУДІВНИЦТВА ТА УПРАВЛІННЯ

Циклова комісія Інженерно – технічних систем та устаткування  
(Назва циклової комісії)

Відділення \_\_\_\_\_ Будівельне, заочне \_\_\_\_\_  
(Назва відділення)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора  
з навчальної роботи

 **Тетяна КОСА**

« 30 » 08 2025 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧІ УСТАНОВІКИ

(Назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійна програма Монтаж і обслуговування внутрішніх  
санітарно-технічних систем та вентиляції

Освітньо – професійний ступінь фаховий молодший бакалавр



## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Теплогенеруючі установки
<b>Статус</b>	Освітній компонент за вибором здобувача освіти
<b>Форма навчання</b>	денна/заочна
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Кількість кредитів ЄКТС/ годин</b>	4/120
<b>Індивідуальне завдання (курсний проєкт, курсова робота)</b>	не передбачено
<b>Форма контролю</b>	залік

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Метою** вивчення навчальної дисципліни “Теплогенеруючі установки” є формування у здобувачів фахової передвищої освіти знань і навичок щодо принципів роботи, конструктивних особливостей, монтажу, експлуатації та обслуговування теплогенеруючих установок та теплових мереж, а також ознайомлення з сучасними енергоефективними та альтернативними джерелами теплової енергії.

**Завдання** навчальної дисципліни “Теплогенеруючі установки” надати знання про класифікацію та конструкції теплогенеруючих установок; ознайомити з технологіями монтажу та налагодження котлів і допоміжного обладнання; вивчити принципи експлуатації, технічного обслуговування і ремонту теплогенеруючого обладнання; сформувати уявлення про теплові мережі, їх будову та особливості роботи; вивчити методи підвищення енергоефективності й використання альтернативних джерел теплової енергії.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 9. Здатність застосовувати базові знання фундаментальних дисциплін в предметній області будівництва та цивільної інженерії, в обсязі необхідному для засвоєння загально-професійних дисциплін.

СК 1. Здатність користуватись нормативною, технічною і довідковою літературою, дотримуватись вимог ДБН та ДСТУ під час проектування, виконання робіт в галузі будівництва та цивільної інженерії .

СК 3. Здатність ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби і конструкції під час проектування та зведення об'єктів будівництва на основі їх технічних характеристик, властивостей і технології їх виготовлення.

СК 10. Розуміння технологічних процесів під час зведення, експлуатації, ремонту і реконструкції об'єктів будівництва та інженерних систем з дотриманням вимог охорони праці та навколишнього середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни формуються програмні результати навчання відповідно до **ОПП**:

РН 8. Знати нормативні документи в галузі будівництва, архітектури і управлінської діяльності та грамотно застосовувати їх під час вирішення задач будівництва та цивільної інженерії

РН 10. Здійснювати оптимальний підбір та ефективне використання сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій на підставі аналізу їх технічних характеристик і властивостей, а також урахування економічних, екологічних та етичних аспектів.

РН 24. Вміти ефективно вирішувати завдання і комплексні проблеми у сфері теплогазопостачання, кліматичних систем, енергозбереження та раціонального використання енергоресурсів.

Очікувані результати навчання:

### **Тема 1. Теплові навантаження систем теплопостачання.**

- розуміти поняття теплового навантаження та його значення в системах теплопостачання;
- знати види теплових навантажень (опалення, вентиляція, гаряче водопостачання, технологічні потреби);
- визначати розрахункові теплові навантаження будівель і споруд;
- застосовувати нормативні дані для виконання розрахунків;
- обґрунтовувати вибір теплогенеруючих установок і теплових мереж з урахуванням теплових навантажень.

### **Тема 2. Теплові пункти.**

- розуміти призначення теплових пунктів у системах теплопостачання;
- знати класифікацію теплових пунктів (центральні, індивідуальні);
- знати склад обладнання: теплообмінники, насосні агрегати, регулювальна та запірна арматура, прилади обліку;
- знати нормативні вимоги до проектування, монтажу та експлуатації теплових пунктів;
- розуміти принципи автоматизації та регулювання роботи теплових пунктів;
- складати структурні схеми теплових пунктів;
- пояснювати роботу основного обладнання;
- виконувати розрахунки теплового балансу та підбору обладнання.

### **Тема 3. Конструктивні елементи та прокладання теплових мереж.**

- знати класифікацію теплових мереж за способом прокладання (каналне, безканалне, надземне);
- розуміти будову й призначення основних конструктивних елементів: трубопроводів, компенсаторів, теплових камер, опор, арматури;
- знати види теплоізоляції та вимоги до неї;

- знати основні нормативні документи з проектування та прокладання теплових мереж;
- розуміти фактори, що впливають на довговічність та надійність теплотрас;
- виконувати розрахунки втрат тепла при різних способах прокладання;
- підбирати теплоізоляційні матеріали з урахуванням умов експлуатації.

#### **Тема 4. Основи теплогенерації.**

- розуміти сутність процесів теплогенерації та їх роль у системах теплопостачання;
- знати основні фізичні величини: теплота згоряння палива, коефіцієнт корисної дії (ККД), тепловий баланс;
- знати види теплогенеруючих установок та їх класифікацію;
- ознайомитися з нормативними вимогами та правилами безпеки у сфері теплогенерації;
- розуміти вплив енергоефективності теплогенераторів на економіку та екологію;
- пояснювати принцип роботи теплогенератора на прикладі спрощеної схеми;
- виконувати елементарні теплотехнічні розрахунки (тепловий баланс, ККД);
- порівнювати різні типи теплогенераторів за характеристиками;
- визначати області застосування основних видів теплогенерації;
- виявляти фактори, що впливають на ефективність роботи обладнання.

#### **Тема 5. Теплогенеруючі установки та допоміжне обладнання.**

- знати класифікацію теплогенеруючих установок (котли, теплогенератори на газовому, рідкому, твердому паливі, електричні);
- розуміти принцип роботи основних типів котлів (водогрійних, парових);
- знати призначення та будову допоміжного обладнання: пальникових пристроїв; насосів живлення та циркуляційних насосів; систем димовидалення та вентиляції; приладів автоматики, контролю та безпеки;

- розуміти вимоги до монтажу, експлуатації та технічного обслуговування теплогенераторів і допоміжних агрегатів;
- описувати будову й принцип дії теплогенераторів і допоміжного обладнання;
- аналізувати роботу котельних установок і робити висновки щодо їх ефективності;
- здійснювати оцінку технічного стану обладнання та пропонувати заходи для його оптимізації.

#### **Тема 6. Експлуатація та обслуговування теплогенеруючих установок.**

- знати основні вимоги до експлуатації теплогенеруючих установок;
- знати правила технічної експлуатації та охорони праці;
- розуміти принципи роботи систем автоматики, контролю та захисту;
- знати види технічного обслуговування (планове, профілактичне, аварійне);
- виконувати перевірку технічного стану обладнання;
- застосовувати знання правил безпеки у практичних умовах.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Тема 1. Теплові навантаження систем тепlopостачання.**

Види і розрахунок теплових навантажень. Класифікація систем тепlopостачання. Регулювання систем тепlopостачання

#### **Тема 2. Теплові пункти.**

Індивідуальні і центральні теплові пункти. Схеми приєднання систем споживання теплоти до теплових мереж. Обладнання теплових пунктів. Автоматизація, контроль та облік в теплових пунктах.

#### **Тема 3. Конструктивні елементи та прокладання теплових мереж.**

Трубопроводи та арматура. Опори трубопроводів. Компенсатори. Конструювання трубопроводів. Призначення теплової ізоляції та вимоги до матеріалів. Підземне прокладання теплових мереж в каналах. Надземне прокладання теплових мереж. Безканалне прокладання теплових мереж. Вибір схеми теплових мереж. Проектування трас теплових мереж. Вибір способу прокладання теплових мереж.

#### **Тема 4. Основи теплогенерації.**

Джерела теплової енергії. Використання енергетичних і теплових ресурсів. Склад і характеристика палива. Тверде та рідке паливо. Органічні палива. Отримання теплоти в теплогенеруючих установках. Тепловий баланс теплогенератора. Корисно використане тепло. Втрата тепла в теплогенераторі. Альтернативні та відновлювані джерела теплової енергії.

#### **Тема 5. Теплогенеруючі установки та допоміжне обладнання.**

Загальні відомості про теплогенеруючі установки призначення та класифікація. Основні технічні характеристики (потужність, ККД, витрати палива). Види теплогенеруючих установок. Водогрійні та парові котли. Газові котли. Твердопаливні котли. Електричні котли. Теплові насоси. Сонячні колектори. Пальникові пристрої. Види пальників. Насоси та системи подачі теплоносія.

Системи димовидалення та вентиляції. Автоматика та прилади безпеки.  
Допоміжне обладнання котельних. Водопідготовка та деаератори.

**Тема 6. Експлуатація та обслуговування теплогенеруючих установок.**

Вимоги до безпеки експлуатації та технічного обслуговування обладнання теплогенеруючої установки. Охорона праці.

## 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 4.1. Денна форма навчання

№ заняття	Назви тем	Кількість годин						Рекомендовані джерела інформації
		Денна форма навчання						
		усього	у тому числі					
лекції	практичні		лабораторні	семінарські	самостійна робота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2 рік навчання, 3 семестр</b>								
	<b>Тема 1. Теплові навантаження систем теплопостачання.</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	-	-	-	
1-2	1.1. Види теплових навантажень. ПР 1.Розрахунок теплових навантажень на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання.	4	2	2	-	-	-	(О.2.) стр.10-13, додатки стр.210-219
3-4	1.2. Річні витрати теплоти житловими та громадськими будівлями для житлових районів міста та інших населених пунктів. Сумарні теплові навантаження. ПР 2.Розрахунок річних витрат.	4	2	2	-	-	-	(О.2.) стр.14-15, додатки стр.210-219
5.	1.3. Класифікація систем теплопостачання. Водяні і парові системи теплопостачання.	2	2	-	-	-	-	(О.2.) стр.18-32

6.	1.4. Переваги і недоліки систем теплопостачання. Схеми теплових мереж	2	2	-	-	-	-	(О.2.) стр.32-37
7-8.	1.5. Задачі і види регулювання. Якісне регулювання. ПР 3. Побудова температурного графіка.	4	2	2	-	-	-	(О.2.) стр. 37-44, стр.70-71
9.	1.6. Кількісне регулювання. Якісно-кількісне регулювання. Регулювання перепустками.	2	2	-	-	-	-	(О.2.) стр.44-50
10.	1.7. Комбіноване регулювання. Температурні графіки. 1.8. Сумарна витрата води в тепловій мережі	1	1	-	-	-	-	(О.2.) стр.50-66
11.		1	1	-	-	-	-	(О.2.) стр.66-69
	<b>Тема 2. Теплові пункти.</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>2</b>	
11.	2.1. Індивідуальні теплові пункти	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.72-79
12.	2.2. Центральні теплові пункти	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.79-80
13.	2.3.Вибір схеми приєднання систем споживання теплоти до теплових мереж	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.80-86
14.	2.4. Обладнання теплових пунктів. Пластинчасті теплообмінники	4	2	-	-	-	2	(О.2) стор.86-96
15.	2.5. Автоматизація, контроль та облік в теплових пунктах	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.96-101
16.	2.6. Теплові пункти парових систем	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.101-109
	<b>Тема 3. Конструктивні елементи та прокладання теплових мереж.</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>2</b>	
17.	3.1. Трубопроводи і арматура теплових мереж. Опори трубопроводів	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.109-114 ДСТУ Б В.2.5.-31: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж.

								Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні вимоги»
18.	3.2. Компенсатори. Встановлення компенсаторів на теплових мережах. 3.3. Призначення теплової ізоляції, конструкції та вимоги до матеріалів.	1 1	1 1	-	-	-	-	(О.2) стор. 114-117 (О.2) стор.177-180 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
19.	3.4. Конструювання трубопроводів теплових мереж	2	2	-	-	-	-	(О.2) стор.117-120 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
20.	3.5. Підземне і надземне прокладання теплових мереж.	2	2					(О.2) стор.120-124 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
21.	3.6. Безканальне прокладання попередньоізолюваних теплопроводів. Способи монтажу.	2	2				2	(О.2) стор.109-114 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі» ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізолювані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Настанова з проектування, монтажу, приймання та експлуатації»
22.	3.7. Вибір схеми теплових мереж 3.8. Проектування грас теплових мереж	1	1					(О.2) стор.125-129, стор.200-201 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»

								ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спініним поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Настанова з проектування, монтажу, приймання та експлуатації»
		1	1					(О.2) стор.1 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі» ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спініним поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Настанова з проектування, монтажу, приймання та експлуатації»
	<b>Тема 4. Основи теплогенерації.</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	-	-	-	<b>6</b>	
23-24	4.1. Джерела теплової енергії. Використання енергетичних і теплових ресурсів.	6	4	-	-	-	2	(О.5.) стр. 10-30
25-26	4.2. Склад і характеристика палива. Тверде та рідке паливо. Органічні палива.	4	4	-	-	-	-	(О.5.) стр. 41-60
27-28.	4.3. Отримання теплоти в теплогенеруючих установках. Тепловий баланс теплогенератора. Корисно використане тепло. Втрата тепла в теплогенераторі.	4	4	-	-	-	-	(О.1.) стр. 152-168 (О.4.) стр. 88-92 (О.5.) стр. 21-40
29-30.	4.4. Альтернативні та відновлювані джерела теплової енергії.	8	4	-	-	-	4	(О.4.) стр. 56-73 (О.6.) стр. 43-58 (О.8.) стр. 211-218

	<b>Тема 5. Теплогенеруючі установки та допоміжне обладнання.</b>	<b>44</b>	<b>30</b>	-	-	-	<b>14</b>	
31.	5.1. Загальні відомості про теплогенеруючі установки призначення та класифікація. Основні технічні характеристики (потужність, ККД, витрати палива).	4	2	-	-	-	2	(O.4) стор.31-50 (O.3) стор.45-80 (O.1) стор.50-100
32.	5.2. Види теплогенеруючих установок. Переваги та недоліки.	2	2	-	-	-	-	(O.1) стор.50-100 (O.2) стор. 41-58 (O.3) стор. 17-25
33-34.	5.3. Водогрійні та парові котли.	6	4	-	-	-	2	(O.1) стор.51-59
35.	5.4. Газові котли.	4	2	-	-	-	2	(O.1) стор.63-65
36.	5.5. Твердопаливні котли.	4	2	-	-	-	2	(O.1) стор.59-63
37.	5.6. Електричні котли. 5.7. Сонячні колектори.	4	2	-	-	-	2	(O.1) стор.66-71
38-39.	5.8. Теплові насоси.	6	4	-	-	-	2	(O.1) стор. 72-84
40.	5.9. Пальникові пристрої. Види пальників.	2	2	-	-	-	-	(O.1) стор. 64-65
41.	5.10. Насоси та системи подачі теплоносія	2	2	-	-	-	-	(O.3) стор. 112-117
42.	5.11. Системи димовидалення та вентиляції.	2	2	-	-	-	-	(O.3) стор.123-128
43.	5.12. Автоматика та прилади безпеки.	4	2	-	-	-	2	(O.3) стор.167-181
44.	5.13. Допоміжне обладнання котельних.	2	2	-	-	-	-	(O.3) стор. 185-189
45.	5.14. Водопідготовка та деаератори.	2	2	-	-	-	-	(O.3) стор. 108-111

	<b>Тема 6. Експлуатація та обслуговування теплогенеруючих установок.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	
46.	6.1. Технічне обслуговування систем теплопостачання.	2	2	-	-	-	-	(О.3) стор.195-213
47.	6.2. Охорона праці	2	2	-	-	-	-	(О.3) стор.273-276
48.	Підсумкове заняття	2	-	-	-	2	-	презентація
	<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>88</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	

#### 4.2. Заочна форма навчання

№ заняття	Назви тем	Кількість годин						Рекомендовані джерела інформації
		Денна форма навчання						
		усього	у тому числі					
лекції	практичні		лабораторні	семінарські	самостійна робота			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>2 рік навчання, 3 семестр</b>								
	<b>Тема 1. Теплові навантаження систем теплопостачання.</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	
1-2	1.1. Види теплових навантажень. ПР1. Розрахунок теплових навантажень на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання.	4	1	2	-	-	1	(О.2.) стр.10-13, додатки стр.210-219

3-4	1.2.Річні витрати теплоти житловими та громадськими будівлями для житлових районів міста та інших населених пунктів. Сумарні теплові навантаження ПР 2. Розрахунок річних витрат.	4	1	2	-	-	1	(O.2.) стр.14-15, додатки стр.210-219
5.	1.3. Класифікація систем теплопостачання. Водяні і парові системи теплопостачання.	2	2	-	-	-	-	(O.2.) стр.18-32
6.	1.4. Переваги і недоліки систем теплопостачання. Схеми теплових мереж	2	-	-	-	-	2	(O.2.) стр.32-37
7-8.	1.5. Задачі і види регулювання. Якісне регулювання. ПР 3. Побудова температурного графіка.	4	-	2	-	-	2	(O.2.) стр. 37-44, стр.70-71
9.	1.6. Кількісне регулювання. Якісно-кількісне регулювання. Регулювання перепустками.	2	-	-	-	-	2	(O.2.) стр.44-50
10.	1.7. Комбіноване регулювання. Температурні графіки.	1	-	-	-	-	1	(O.2.) стр.50-66
	1.8. Сумарна витрата води в тепловій мережі	1	-	-	-	-	1	(O.2.) стр.66-69
	<b>Тема 2. Теплові пункти.</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	-	-	<b>9</b>	
11.	2.1. Індивідуальні теплові пункти	2	1	-	-	-	1	(O.2.) стор.72-79
12.	2.2. Центральні теплові пункти	2	1	-	-	-	1	(O.2.) стор.79-80
13.	2.3.Вибір схеми приєднання систем споживання теплоти до теплових мереж	2	-	2	-	-	-	(O.2.) стор.80-86
14.	2.4. Обладнання теплових пунктів. Пластинчасті теплообмінники	4	1	-	-	-	3	(O.2.) стор.86-96
15.	2.5. Автоматизація, контроль та облік в теплових пунктах	2	-	-	-	-	2	(O.2.) стор.96-101
16.	2.6. Теплові пункти парових систем	2	-	-	-	-	2	(O.2.) стор.101-109

	<b>Тема 3. Конструктивні елементи та прокладання теплових мереж.</b>	<b>14</b>	-	-	-	-	<b>14</b>	
17.	3.1. Трубопроводи і арматура теплових мереж. Опори трубопроводів	2	-	-	-	-	2	(О.2) стор.109-114 ДСТУ Б В.2.5.-31: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Труби, фасонні вироби та арматура. Технічні вимоги»
18.	3.2. Компенсатори. Встановлення компенсаторів на теплових мережах.	1	-	-	-	-	2	(О.2) стор. 114-117 (О.2) стор.177-180 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
	3.3. Призначення теплової ізоляції, конструкції та вимоги до матеріалів.	1						
19.	3.4. Конструювання трубопроводів теплових мереж	2	-	-	-	-	2	(О.2) стор.117-120 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
20.	3.5. Підземне і надземне прокладання теплових мереж.	2	-	-	-	-	2	(О.2) стор.120-124 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі»
21.	3.6. Безканалне прокладання попередньоізольованих теплопроводів. Способи монтажу.	2	-	-	-	-	4	(О.2) стор.109-114 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі» ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж.

								Настанова з проєктування, монтажу, приймання та експлуатації
22.	3.7. Вибір схеми теплових мереж 3.8. Проєктування трас теплових мереж	1	-	-	-	-	1	(О.2) стор.125-129, стор.200-201 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі» ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Настанова з проєктування, монтажу, приймання та експлуатації»
		1	-	-	-	-	1	(О.2) стор.1 ДБН В.2.6-39:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Теплові мережі» ДСТУ Б В.2.5.-35: 2007 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Трубопроводи попередньоізольовані спіненим поліуретаном для мереж гарячого водопостачання та теплових мереж. Настанова з проєктування, монтажу, приймання та експлуатації»
	<b>Тема 4. Основи теплогенерації.</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>18</b>	
23-24	4.1. Джерела теплової енергії. Використання енергетичних і теплових ресурсів.	6	1	-	-	-	5	(О.5.) стр. 10-30
25-26	4.2. Склад і характеристика палива. Тверде та рідке паливо. Органічні палива.	4	-	-	-	-	4	(О.5.) стр. 41-60
27-28.	4.3. Отримання теплоти в теплогенеруючих установках. Тепловий баланс теплогенератора.	4	1	1	-	-	2	(О.1.) стр. 152-168 (О.4.) стр. 88-92

	Корисно використане тепло. Втрата тепла в теплогенераторі.							(O.5.) стр. 21-40
29-30.	4.4. Альтернативні та відновлювані джерела теплової енергії.	8	-	1	-	-	7	(O.4.) стр. 56-73 (O.6.) стр. 43-58 (O.8.) стр. 211-218
	<b>Тема 5. Теплогенеруючі установки та допоміжне обладнання.</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	
31.	5.1. Загальні відомості про теплогенеруючі установки призначення та класифікація. Основні технічні характеристики (потужність, ККД, витрати палива).	4	1	-	-	-	3	(O.4) стор.31-50 (O.3) стор.45-80 (O.1) стор.50-100
32.	5.2. Види теплогенеруючих установок. Переваги та недоліки.	2	1	-	-	-	1	(O.1) стор.50-100 (O.2) стор. 41-58 (O.3) стор. 17-25
33-34.	5.3. Водогрійні та парові котли.	6	-	-	-	-	6	(O.1) стор.51-59
35.	5.4. Газові котли.	4	-	-	-	-	4	(O.1) стор.63-65
36.	5.5. Твердопаливні котли.	4	-	-	-	-	4	(O.1) стор.59-63
37.	5.6. Електричні котли. 5.7. Сонячні колектори.	4	-	-	-	-	4	(O.1) стор.66-71
38-39.	5.8. Теплові насоси.	6	-	2	-	-	4	(O.1) стор. 72-84
40.	5.9. Пальникові пристрої. Види пальників.	2	-	-	-	-	2	(O.1) стор. 64-65
41.	5.10. Насоси та системи подачі теплоносія	2	-	-	-	-	2	(O.3) стор. 112-117
42.	5.11. Системи димовидалення та вентиляції.	2	-	-	-	-	2	(O.3) стор.123-128
43.	5.12. Автоматика та прилади безпеки.	4	-	-	-	-	4	(O.3) стор.167-181

44.	5.13. Допоміжне обладнання котельних.	2	-	-	-	-	2	(О.3) стор. 185-189
45.	5.14. Водопідготовка та деаератори.	2	-	-	-	-	2	(О.3) стор. 108-111
	<b>Тема 6. Експлуатація та обслуговування теплогенеруючих установок.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>3</b>	
46.	6.1. Технічне обслуговування систем теплопостачання.	2	1	-	-	-	1	(О.3) стор.195-213
47.	6.2. Охорона праці	2	-	-	-	-	2	(О.3) стор.273-276
48.	Підсумкове заняття	2	-	-	-	-	-	презентація
	<b>Разом</b>	<b>120</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	-	-	<b>96</b>	

## 5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

1. Поняття теплогенерації та її роль у системах тепlopостачання.
2. Класифікація теплогенеруючих установок.
3. Основні показники ефективності теплогенераторів (тепловий баланс, ККД).
4. Види палива та їх теплота згоряння.
5. Нормативні вимоги до експлуатації теплогенеруючого обладнання.
6. Будова та принцип роботи водогрійних котлів.
7. Будова та принцип роботи парових котлів.
8. Призначення й типи пальникових пристроїв.
9. Системи живлення та димовидалення в котельних установках.
10. Прилади автоматики, контролю і безпеки теплогенераторів.
11. Допоміжне обладнання котельних: насоси, деаератори, бак-акумулятори.
12. Монтаж теплогенераторів: основні етапи та вимоги безпеки.
13. Поняття теплового навантаження.
14. Види теплових навантажень у системах тепlopостачання.
15. Фактори, що впливають на величину теплового навантаження.
16. Методика розрахунку теплового навантаження будівель.
17. Визначення теплових втрат у системі.
18. Призначення теплових мереж.
19. Класифікація теплових мереж за способом прокладання.
20. Конструктивні елементи теплових мереж: трубопроводи, компенсатори, арматура.
21. Способи прокладання теплових мереж: каналне, безканалне, надземне.
22. Матеріали та теплоізоляція трубопроводів.
23. Види теплових камер та колодязів.
24. Призначення та види теплових пунктів.
25. Будова центрального та індивідуального теплового пункту.
26. Основне обладнання теплових пунктів: теплообмінники, насоси, арматура.
27. Автоматизація та регулювання роботи теплових пунктів.
28. Правила експлуатації та технічного обслуговування теплових пунктів.
29. Розділ 6. Експлуатація та обслуговування теплогенеруючих установок
30. Основні види технічного обслуговування теплогенераторів.
31. Типові несправності та методи їх усунення.
32. Системи контролю технічного стану теплогенераторів.
33. Планово-попереджувальні ремонти.
34. Вимоги охорони праці при експлуатації теплогенераторів і мереж.
35. Класифікація джерел теплової енергії.
36. Використання альтернативних і відновлюваних джерел тепла.
37. Використання біомаси, сонячної та геотермальної енергії для теплогенерації.
38. Енергоефективність систем тепlopостачання.
39. Раціональне використання енергетичних і теплових ресурсів.
40. Основні напрямки розвитку сучасної теплоенергетики.

## **6. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ТА МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

### **Технології навчання:**

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, складання доповідей, презентацій);
- відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (розв'язання завдань).

### **Методи оцінювання:**

- усне або письмове опитування;
- тестування;
- доповіді;
- презентації результатів виконаних завдань;
- захист практичних робіт;
- екзамен.

## 7. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### 7.1. Шкала оцінювання результатів навчання за національною системою:

Національна шкала	Теоретична підготовка, практичні уміння та навички	Характеристика знань і вмінь студента
«Відмінно» (5)	Здобувач освіти виявляє глибокі знання навчального матеріалу: досконало володіє поняттями, визначеннями, класифікаціями теплогенеруючих установок: вільно пояснює принципи роботи котлів, палинкових пристроїв, допоміжного обладнання; розуміє фізичну сутність процесів горіння, теплообміну та теплопередачі. Відповіді повні, логічні, аргументовані. Студент впевнено володіє практичними навичками: уміє виконувати теплотехнічні розрахунки, складати схеми котельних установок, правильно добирає обладнання за параметрами. У роботі дотримується технічних норм і вимог безпеки, демонструє самостійність і творчий підхід.	Високий рівень: сформовані загальнонаукові, комунікативні й аналітичні навички: глибоко розвинені професійні компетентності з теплоенергетики, технічної експлуатації, енергозбереження. Здобувач досконало володіє теоретичними знаннями з принципів роботи теплогенеруючих установок. Може виконувати теплотехнічні розрахунки, пояснює принципи роботи обладнання, обґрунтовує вибір технологічних рішень. Володіє професійною термінологією, демонструє самостійність та логічне мислення.
«Добре» (4)	Має достатній рівень теоретичної підготовки: орієнтується у тематиці дисципліни, знає основні закони термодинаміки та теплопередачі, типи теплогенераторів і допоміжних систем. Може відтворити матеріал своїми словами, але допускає окремі неточності в поясненнях чи формулюваннях. Володіє основними практичними навичками: виконує розрахунки і креслення з незначними помилками, здатен під керівництвом викладача обґрунтувати вибір обладнання. Оформлення робіт акуратне, дотримується вимог техніки безпеки.	Достатній рівень: загальні компетентності розвинуті, але потребують уточнення у застосуванні: професійні знання достатні для практичних рішень. Студент знає основні закономірності процесів теплогенерації, володіє методами розрахунку і технічного аналізу, але допускає незначні неточності. Здатний застосовувати знання у типових ситуаціях, самостійно виконувати завдання, проте потребує консультацій у складних випадках.
«Задовільно» (3)	Має поверхове знання теоретичного матеріалу: знає лише основні терміни, не завжди розуміє взаємозв'язки між процесами, не може самостійно пояснити принцип дії обладнання. Відповіді неповні, фрагментарні. Виконує практичні завдання частково або з помилками, не завжди правильно застосовує формули, не може самостійно підібрати обладнання. Потребує постійних підказок викладача.	Базовий рівень: загальні компетентності сформовані на мінімальному рівні; знання поверхові, частково несистемні. Здобувач орієнтується в основних поняттях дисципліни, але має труднощі із застосуванням знань у практичних умовах. Завдання виконує частково або з помилками. Не завжди розуміє принципи роботи обладнання, потребує додаткового пояснення.
«Незадовільно» (2)	Знання недостатні або несистемні: не орієнтується у навчальному матеріалі, не розуміє основних понять теплогенерації, плутає види обладнання. Не володіє базовими визначеннями. Практичні навички не сформовані: не здатен виконати навіть типові розрахунки, неправильно користується інструментами та схемами. Завдання не виконані або мають грубі помилки.	Низький рівень: загальні і спеціальні компетентності не сформовані або сформовані на початковому рівні. Відповіді неповні, невпевнені, із значними помилками. Не володіє термінологією, не може пояснити фізичну сутність процесів теплогенерації, не здатен застосувати знання на практиці. Завдання виконані з грубими помилками або не виконані.

## 7.2. Шкала оцінювання результатів навчання за системою ЄКТС:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
74-81		C	Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю недоліків)
64-73	задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-63		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. Ковалюк В. А., Мацнєва Т. З. Теплопостачання : навчальний посібник. — Рівне : НУВГП, 2013. — 300 с.
2. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання. Частина І : теплові мережі й споруди. — Київ : Кондор, 2007. — 244 с.
3. Драганов Б. Х., Іщенко В. В., Шеліманова О. В. Експлуатація теплоенергетичних установок і систем : навчальний посібник. — Київ : ЦП Компринт, 2017. — 320 с.
4. Бойко С. М., Сінчук І. О., Жуков О. А., Савицький О. І. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії : підручник. — Кривий Ріг : ПП Щербатих О. В., 2021. — 204 с.
5. Борисенко А. В. Основи теплової енергетики : конспект лекцій. — Львів : Українські технології, 2009. — 658 с.

### **Додаткова література**

6. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : підручник. — Вінниця : ВНТУ, 2012. — 492 с.
7. Барило А. А., Кудря С. О., Бенменні М. та ін. Відновлювані джерела енергії : монографія. — Київ : ІВЕ НАН України, 2020. — 392 с.
8. Іваницький В. П., Романюк С. В., Слободян Л. М. Ресурсозберігаюча енергетика : навчальний посібник. — Ужгород : УжНУ, 2023. — 150 с.
9. Молдован І. І. та ін. Відновлювана енергетика в Україні та її перспективи : монографія. — Чернівці : ЧНУ, 2021. — 280 с.

### **Нормативно-технічні джерела**

10. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. — Київ : Мінрегіонбуд України, 2013.
11. ДСТУ-Н Б В.2.5-77:2014. Настанова з проектування систем теплопостачання. — Київ : Мінрегіонбуд України, 2014.
12. ДСТУ ISO 50001:2020. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови щодо використання. — Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.

13. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж. --- Київ : Мінпаливенерго України, 2007.

### **Інтернет-ресурси (для самостійного опрацювання)**

14. Електронна бібліотека КПІ ім. І. Сікорського — <https://ela.kpi.ua>

15. Інститут відновлюваної енергетики НАН України — <https://ive.org.ua>

16. Освітній портал з теплоенергетики — <https://energetika.in.ua>

17. Електронна бібліотека Вінницького національного технічного університету — <https://pdf.lib.vntu.edu.ua>

### **■ Рекомендації до використання:**

Пункти 1–5 — основні джерела для лекцій, практичних і розрахункових занять.

6–9 — додаткова література для рефератів, курсових і аналітичних завдань.

10–13 — нормативна база для проектних і технічних розрахунків.

14–17 — електронні джерела для пошуку актуальної інформації та сучасних рішень у теплоенергетиці.

### 9. ЗМІНИ ТА ДОПОВНЕННЯ

<b>Навчальний рік</b>	<b>Зміст внесених змін та доповнень</b>	<b>Номер протоколу засідання циклової комісії</b>	<b>Підпис голови циклової комісії</b>