

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Богдан КОРОБКО

29 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки

Бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньої програми

Теплоенергетика

(назва освітньої програми)

Спеціальності

144 – Теплоенергетика

(код і назва спеціальності)

Полтава
2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергетичне господарство комунальних підприємств» для студентів спеціальності 144 – «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» 2024р.

Розробник: Кутний Б.А., професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, доктор технічних наук, доцент.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми _____ (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики _____ (Голік Ю.С.)

« 28 » серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від « 29 » серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту _____

(Гаврик С.Ю.)

« 29 » серпня 2025 року

© Кутний Б.А., 2025 рік
© Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка», 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Форма здобуття освіти	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14 – електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		4-й	4-й
		Семестр	
	7-й	7-й	
Індивідуальне завдання: курсовий проект «Гаряче водопостачання будівлі»	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		24 год.	0
		Практичні, семінарські заняття	
		18 год.	0
		Лабораторні роботи	
		10 год.	0
		Самостійна робота	
		53 год.	105 год.
		Індивідуальна робота	
		45 год.	45 год.
Вид контролю:			
Диференційований залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 52/98;

для дистанційної форми здобуття освіти – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання навчальної дисципліни «Енергетичне господарство комунальних підприємств» є формування знань та умінь, необхідних для розробки, проектування та експлуатації теплоенергетичних систем комунальних підприємств.

Компетентності за ОПП:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.
- Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.
- Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.
- Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
- Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення навчальної дисципліни є дисципліни, що формують основу підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

- Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
- Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
- Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.
- Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	А	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни
82- 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач
74- 81	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних /типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни

64-73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
60-63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Володіє основними положеннями, на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутня.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: диференційний залік; тестування; курсовий проект; презентація результатів виконаних практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні, контрольні роботи для дистанційної форми здобуття освіти.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Енергетичне господарство комунальних підприємств.

Тема 1. Особливості теплоенергетичного господарства комунальних підприємств (КП).

Міські схеми систем тепlopостачання. Схема тепlopостачання від районних котельних, схема ТЕЦ. Основні елементи системи тепlopостачання та їх призначення. Економічна ефективність централізованого тепlopостачання порівняно з децентралізованим та теплофікацією. Види споживачів теплоти.

Практичне заняття № 1.

Тема 2. Конструкції систем опалення КП.

Види систем опалення КП, їх головні особливості, схеми приєднання систем опалення до теплових мереж.

Лабораторне заняття № 1.

Тема 3. Розрахунок теплового навантаження на системи опалення.

Способи розрахунку втрат тепла на опалення. Рівні регулювання відпуску теплоти, опалювальний графік. Визначення розрахункових витрат теплоносія в тепловій мережі.

Практичне заняття № 2.

Тема 4. Особливості систем вентиляції КП.

Застосування та конструктивні особливості припливних та витяжних систем вентиляції. Схеми підключення припливних вентиляційних систем до теплових мереж.

Лабораторне заняття № 2.

Тема 5. Визначення розрахункового теплового навантаження на вентиляцію.

Методика розрахунку втрат тепла на вентиляцію КП, окремих кварталів при відомій та невідомій забудові.

Практичне заняття № 3.

Тема 6. Конструкції систем гарячого водопостачання КП.

Конструктивні особливості систем гарячого водопостачання. Норми споживання води на потреби гарячого водопостачання для КП. Нерівномірність споживання гарячої води.

Практичне заняття № 4.

Лабораторне заняття № 3.

Тема 7. Розрахунок теплового навантаження на системи гарячого водопостачання.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів для подачі гарячої води. Розрахункові втрати теплоти на гаряче водопостачання. Розрахунок витрат води на потреби гарячого водопостачання. Визначення циркуляційних витрат води в системах гарячого водопостачання.

Практичне заняття № 5.

Тема 8. Конструктивні особливості джерел теплоти для систем тепlopостачання КП.

Схеми водогрійних котельних. Розрахунок теплової схеми для різних періодів року. Підбір обладнання.

Практичне заняття № 6.

Лабораторне заняття № 4.

Тема 9. Розрахунок системи тепlopостачання.

Методика розрахунку витрат теплоносія в тепловій мережі для комунальних споживачів.
Гідравлічний розрахунок з одночасним проектуванням теплової мережі.

Практичне заняття № 7.

Тема 10. Регулювання системи тепlopостачання.

Центральне, місцеве, групове та індивідуальне регулювання відпуску теплоти. Конструктивні особливості, економічний ефект, переваги та недоліки.

Практичне заняття № 8.

Тема 11. Засоби енергозбереження та геліоенергетика.

Способи енергозбереження КП та способи утилізації теплоти. Схеми і принцип роботи теплоутилізаторів. Розрахунок геліоустановки для підігріву гарячої води.

Практичне заняття № 9.

Лабораторне заняття № 5.

8. Структура навчальної дисципліни а) для денної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	денна форма				
		у тому числі				
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Енергетичне господарство комунальних підприємств						
Тема 1. Особливості теплоенергетичного господарства комунальних підприємств (КП).	9	2	2			5
Тема 2. Конструкції систем опалення КП.	9	2		2		5
Тема 3. Розрахунок теплового навантаження на системи опалення.	9	2	2			5
Тема 4. Особливості систем вентиляції КП.	9	2		2		5
Тема 5. Визначення розрахункового теплового навантаження на вентиляцію.	9	2	2			5
Тема 6. Конструкції систем гарячого водопостачання КП.	11	2	2	2		5
Тема 7. Розрахунок теплового навантаження на системи гарячого водопостачання.	8	2	2			4
Тема 8. Конструктивні особливості джерел теплоти для систем тепlopостачання КП.	11	2	2	2		5
Тема 9. Розрахунок системи тепlopостачання	8	2	2			4
Тема 10. Регулювання системи тепlopостачання.	9	2	2			5
Тема 11. Засоби енергозбереження та геліоенергетика.	13	4	2	2		5
Курсовий проект	45				45	
Разом	150	24	18	10	45	53

б) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	денна форма				
		у тому числі				
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7

Модуль 1							
Змістовий модуль 1. Енергетичне господарство комунальних підприємств							
Тема 1. Особливості теплоенергетичного господарства комунальних підприємств (КП).	9					9	
Тема 2. Конструкції систем опалення КП.	9					9	
Тема 3. Розрахунок теплового навантаження на системи опалення.	9					9	
Тема 4. Особливості систем вентиляції КП.	9					9	
Тема 5. Визначення розрахункового теплового навантаження на вентиляцію.	9					9	
Тема 6. Конструкції систем гарячого водопостачання КП.	11					11	
Тема 7. Розрахунок теплового навантаження на системи гарячого водопостачання.	8					8	
Тема 8. Конструктивні особливості джерел теплоти для систем тепlopостачання КП.	11					11	
Тема 9. Розрахунок системи тепlopостачання	8					8	
Тема 10. Регулювання системи тепlopостачання.	9					9	
Тема 11. Засоби енергозбереження та геліоенергетика.	13					13	
Курсовий проект	45					45	
Разом	150					45	105

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Семінарські заняття не передбачені		

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	2	3	4
Змістовий модуль 1 Енергетичне господарство комунальних підприємств			
1	Практичне заняття 1. Системи опалення 1. Теплове навантаження на системи опалення. 2. Розрахунок витрат теплоти для опалення будинків.	2	-
2	Практичне заняття 2. Системи вентиляції 1. Визначення теплового навантаження на системи вентиляції. 2. Розрахунок теплового навантаження припливних систем вентиляції.	2	-
3	Практичне заняття 3. Системи гарячого водопостачання. 1. Визначення теплового навантаження на гаряче водопостачання.	2	-

4	Практичне заняття 4. Системи гарячого водопостачання. 1. Конструювання систем гарячого водопостачання.	2	-
5	Практичне заняття 5. Системи гарячого водопостачання. 1. Визначення секундних витрат води для потреб гарячого водопостачання.	2	-
6	Практичне заняття 6. Гідравліка СГВ 1. Гідравлічний розрахунок режиму максимального споживання води в системі гарячого водопостачання.	2	-
7	Практичне заняття 7. Гідравліка СГВ 1. Циркуляційний режим системи гарячого водопостачання. 2. Визначення циркуляційних витрат води.	2	-
8	Практичне заняття 8. Гідравліка СГВ 1. Гідравлічний розрахунок циркуляційного режиму системи гарячого водопостачання.	2	-
9	Практичне заняття 9. Системи тепlopостачання 1. Підбір теплообмінників та насосів	2	-
	Разом	18	-

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Лабораторне заняття 1. Конструктивні особливості систем опалення КП 1. Дослідження конструктивних особливостей систем опалення КП	2	-
2	Лабораторне заняття 2. Конструктивні особливості систем вентиляції КП 1. Дослідження конструктивних особливостей систем вентиляції КП	2	-
3	Лабораторне заняття 3. Конструктивні особливості подаючого та циркуляційного трубопроводів гарячого водопостачання КП 1. Дослідження конструктивних особливостей подаючого трубопроводу СГВ. 2. Дослідження конструктивних особливостей циркуляційного трубопроводу СГВ.	2	-
4	Лабораторне заняття 4. Тепловий баланс теплообмінника системи гарячого водопостачання 1. Визначення теплового балансу пластинчастого теплообмінника системи гарячого водопостачання	2	-
5	Лабораторне заняття 5. Коефіцієнт теплопередачі теплообмінника СГВ 1. Визначення коефіцієнта теплопередачі пластинчастого теплообмінника СГВ	2	-
	Разом	10	-

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з технічними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення за списками літератури рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до диференційного заліку.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
Змістовий модуль 1 Енергетичне господарство комунальних підприємств			
	Тема 1. Особливості теплоенергетичного господарства комунальних підприємств (КП).		
1	Схема теплофікації.	3	5
2	Схема когенерації.	2	4
	Тема 2. Конструкції систем опалення КП.		
3	Основні характеристики систем опалення.	5	9
	Тема 3. Розрахунок теплового навантаження на системи опалення.		
4	Схеми підключення систем опалення до теплової мережі. Схеми приєднання систем вентиляції до теплової мережі.	5	9
	Тема 4. Особливості систем вентиляції КП.		
5	Основні характеристики систем вентиляції.	3	5
6	Основні характеристики систем гарячого водопостачання.	2	4
	Тема 5. Визначення розрахункового теплового навантаження на вентиляцію.		
7	Визначення розрахункового теплового навантаження на вентиляцію	5	9
	Тема 6. Конструкції систем гарячого водопостачання КП.		
8	Схеми теплових пунктів.	3	6
9	Схеми приєднання гарячого водопостачання до теплової мережі.	2	5
	Тема 7. Розрахунок теплового навантаження на системи гарячого водопостачання.		
10	Визначення об'єму бака-акумулятора закритого типу. Визначення об'єму бака-акумулятора відкритого типу.	2	4
11	Розрахунок підігрівачів гарячого водопостачання.	2	4
	Тема 8. Конструктивні особливості джерел теплоти для систем теплопостачання КП.		
12	Визначення циркуляційних витрат.	3	6
13	Гідравлічний розрахунок циркуляційного режиму.	2	5

	Тема 9. Розрахунок системи теплопостачання		
14	Визначення втрат тиску в трубопроводах теплопостачання	4	8
	Тема 10. Регулювання системи теплопостачання.		
15	Режим регулювання теплових мереж. Розрахунок витрат теплоносія для відкритої теплової мережі.	3	5
16	Опалювальний графік температур теплоносія. Підвищений графік температур теплоносія.	2	4
	Тема 11. Засоби енергозбереження та геліоенергетика.		
17	Рекуперативні теплоутилізатори. Регенеративні теплоутилізатори.	5	13
	Разом за змістовим модулем 1	78	105
	Разом	78	105

13. Індивідуальні завдання

Курсовий проект обсягом 35-40 сторінок пояснювальної записки та 2 листа креслень формату А1. Тематика курсового проекту: «Гаряче водопостачання будівлі», 45 годин.

Методичні вказівки:

Кутний Б.А. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни “Енергетичне господарство комунальних підприємств” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання. Полтава: Полтавська політехніка, 2025. – 17 с.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні методи навчання використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні – при проведенні практичних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Перед проведенням практичних та лабораторних занять викладачами проводиться вступний інструктаж. Під час проведення практичних занять студенти вирішують задачі. Під час лабораторних робіт виконується ескізування об’єктів, вимірювання теплотехнічних параметрів та розрахунок теплотехнічних характеристик.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в команді, робота в малих групах на лабораторних заняттях, дискусії на практичних заняттях.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних та лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому занятті.

Підсумковий контроль – диференційний залік, проводиться в усній формі або у формі тестування.

16. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

Схема нарахування балів* для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Енергетичне господарство комунальних підприємств» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем										
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11
	Практичне заняття										
	1	-	2	-	3	4	5	6	7	8	9
	Лабораторне заняття										
	-	1	-	2	-	3		4			5
Опитування	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Виконання практичних завдань	2	-	2	-	2	2	2	2	2	2	2
Виконання лабораторних завдань	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	4
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Всього за темами	5	7	5	7	5	9	5	9	5	5	8
Диференційний залік	30										
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100										
Курсовий проект	100										

Схема нарахування балів* для дистанційної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Енергетичне господарство комунальних підприємств» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем										
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11
Виконання контрольної роботи					24						24
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Диференційний залік	30										
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100										
Курсовий проект	100										

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
3-4	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1-2	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти

Бали	Критерії оцінювання
18-24	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
11-17	Завдання вирішено із незначними неточностями, викладено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
6-10	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0-5	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання

	програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання диференційного заліку

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
2 Теоретичні питання. (макс. по 15 балів)	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	8-11	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала і критерії оцінювання результатів виконання та захисту курсових проєктів

Виконання		Захист
змістової частини	графічна частина	
0-40	0-20	0-40

Захист курсового проєкту є *обов'язковим*.

За умови відсутності хоча б однієї частини чи інших складових елементів, передбачених методичними рекомендаціями, курсова робота *до захисту не допускається*.

Змістова частина	
31-40	Робота виконана з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів. Чітко обґрунтований вибір об'єкту, предмету дослідження, актуальність теми, чітко визначена мета та описані методи дослідження. В роботі здійснений глибокий та ґрунтовний аналіз проблеми, яка досліджується, використані сучасні вітчизняні та закордонні джерела літератури, наведені результати власного дослідження, проведеного на високому рівні, отримані результати обґрунтовані, поставлені в роботі завдання досягнуті повністю. Робота містить обґрунтовані висновки, які чітко корелюються з поставленими завданнями, надані переконливі рекомендації.
21-30	Робота виконана з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів. Обґрунтований вибір об'єкту, предмету, актуальність теми, визначена мета та описані методи дослідження; поставлені завдання виконані повністю, тема роботи розкрита, аналіз стану проблеми здійснено на середньому рівні, в основному з використанням вітчизняних джерел літератури; наведені результати власного дослідження, які проведені на середньому рівні; отримані результати, зроблені висновки та рекомендації обґрунтовані, але не повною мірою або непереконливо, простежується нечіткість відповідності висновків поставленим завданням та проведеним дослідженням.

11-20	Робота виконана в цілому з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів. Обґрунтування вибору об'єкту, предмету, актуальності теми здійснено недостатньо, формально, поставлені завдання в переважній більшості виконані, тема роботи розкрита на достатньому рівні, але спостерігаються недоліки змістового характеру; аналіз стану проблеми проведено поверхнево, з використанням лише вітчизняних джерел літератури, без опрацювання або з незначним опрацюванням сучасних джерел. Мета роботи сформульована нечітко; наведені результати власного дослідження містять неглибоке обґрунтування або не обґрунтовані; висновки правильні, але не повні або не повною мірою забезпечується їх відповідність поставленим завданням та/або проведеним дослідженням, рекомендації в переважній більшості непереконливі.
0-10	Робота не відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів. Тема роботи не розкрита, об'єкт, предмет, методи дослідження не визначені, актуальність теми не аргументована або аргументація є суттєво недостатньою. Розділи в теоретичній частині не пов'язані між собою або порушена логічна послідовність викладення матеріалу, відсутній огляд сучасних джерел літератури, аналіз визначеної проблеми не проведений або виконаний із суттєвими помилками, поверхнево; практична частина роботи не містить власних досліджень або вони є неактуальними, не відповідають поставленим у роботі завданням. Висновки та пропозиції не відповідають темі роботи та поставленим завданням чи проведеному дослідженню та/або сучасним вимогам, та/або відсутні, частково відсутні, помилково визначені, не корелюють між собою.
Графічна частина	
15-20	Матеріал структурований, повністю відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів в частині оформлення, викладений чітко, стисло, зрозуміло. Текст, ілюстрації, таблиці виконані з використанням текстових та графічних редакторів. Ілюстративний матеріал повністю та з високою наочністю розкриває та доповнює зміст роботи.
10-14	Матеріал структурований, відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів в частині оформлення, викладений чітко, стисло, зрозуміло, але текст містить стилістичні помилки та/або незначні невідповідності вимогам. Текст, ілюстрації, таблиці виконані з використанням текстових та графічних редакторів. Ілюстративний матеріал повністю, але з недостатньою наочністю та/або точністю розкриває та доповнює зміст роботи.
5-9	Матеріал структурований, в цілому відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів в частині оформлення, однак викладений не стисло, не чітко, текст містить граматичні та/або стилістичні помилки. Ілюстративний матеріал не повністю та/або недостатньо наочно розкриває та доповнює зміст роботи.
0-4	Структура та оформлення роботи в цілому не відповідають вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових проєктів. Матеріал викладено нечітко, не стисло, текст містить значну кількість граматичних та/або стилістичних помилок. Ілюстративний матеріал не сприяє розкриттю та доповненню змісту роботи.
Захист	
31-40	Здобувач під час захисту демонструє вміння застосовувати глибокі теоретичні знання для практичного вирішення актуальних питань; вільно формулює основні положення роботи та дає правильні, змістовні, розгорнуті, логічно побудовані відповіді на питання; вільно, на високому рівні обґрунтовує

	рішення поставлених у роботі завдань; повністю та глибоко володіє матеріалом. Відповіді можуть містити незначні неточності, які здобувач зумів повністю виправити після того, як на них було акцентовано увагу з боку членів комісії. Високий рівень якості доповіді: доповідь логічна, послідовна, змістовна. Захист супроводжується необхідними наочними матеріалами, які розкривають сутність роботи, здобувач вміло оперує ними.
21-30	Здобувач під час захисту в цілому демонструє вміння застосовувати теоретичні знання для практичного вирішення актуальних питань; вільно формулює основні положення роботи, володіє матеріалом та обґрунтовує рішення поставлених у роботі завдань на середньому рівні. Відповіді на питання повні, логічні, але містять незначні неточності, які здобувач не зумів повністю виправити після того, як на них було акцентовано увагу з боку членів комісії. Рівень якості доповіді середній: доповідь логічна, послідовна, змістовна, з незначними неточностями. Захист супроводжується необхідними наочними матеріалами, які в цілому розкривають сутність роботи, здобувач оперує ними на середньому рівні.
11-20	Здобувач під час захисту володіє змістом роботи та обґрунтовує запропоновані рішення поставлених у роботі завдань на достатньому рівні, доповідь прочитана за текстом. Відповіді на запитання нечіткі, неповні, порушена логічність їх викладення, містять помилки та неточності, які здобувач не зумів виправити після того, як на них було акцентовано увагу з боку членів комісії. Рівень якості доповіді достатній: доповідь в цілому логічна, послідовна, однак не повною мірою розкриває зміст роботи, містить неточності та/або помилки. Захист супроводжується необхідними наочними матеріалами, які недостатньо повно розкривають сутність роботи, здобувач оперує ними невпевнено, але на достатньому рівні.
0-10	Здобувач під час захисту не володіє або частково, на низькому рівні володіє змістом роботи, не демонструє здатність обґрунтувати рішення поставлених у роботі завдань; доповідь прочитана за текстом, викладена нечітко та невпевнено. Відповіді на запитання відсутні, фрагментарні або із суттєвими помилками, які здобувач не зумів виправити після того, як на них було акцентовано увагу з боку членів комісії. Рівень якості доповіді низький: у доповіді порушена логічна послідовність викладення основних положень дослідження, не розкривається зміст роботи, доповідь містить суттєві помилки. Захист супроводжується наочними матеріалами, які не розкривають зміст роботи, здобувач ними не оперує, або необхідні наочні матеріали відсутні.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для диференційного заліку, курсового проекту
90 – 100	A – відмінно	5- відмінно
82-89	B – дуже добре	4- добре
74-81	C – добре	
64-73	D – задовільно	3- задовільно
60-63	E – достатньо	
35-59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2- не задовільно
0-34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 70 балів відведено на поточний контроль, а 30 балів – на підсумковий.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- для денної форми навчання – результати опитування, робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), виконання завдань самостійної роботи – до 70 балів.

- для дистанційної форми навчання – виконання контрольних робіт, завдань самостійної роботи – до 70 балів.

Присутність на заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

2. Індивідуальна робота: курсовий проект – 100 балів.

3. Підсумковий контроль. Підсумковим контролем є диференційний залік. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Кутний Б.А. Конспект лекцій з дисципліни “Енергетичне господарство комунальних підприємств” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 45 с.

2. Кутний Б.А. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Теплоенергетичні системи промислових підприємств» для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 23 с.

3. Кутний Б.А. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни “Енергетичне господарство комунальних підприємств” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 40 с.

4. Кутний Б.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Енергетичне господарство комунальних підприємств” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2025. – 14 с.

5. Кутний Б.А. Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни “Енергетичне господарство комунальних підприємств” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання. Полтава: Полтавська політехніка, 2025. – 17 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Thermal Energy Systems: Design, Computational Techniques, and Applications/ Ashwani Kumar, Varun Pratap Singh, Chandan Swaroop Meena, Nitesh Dutt// CRC Press (Taylor & Francis) USA 2023. – 217 p. DOI:[10.1201/9781003395768](https://doi.org/10.1201/9781003395768)

2. Навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту. 25 років становлення та розвитку. Науково-інформаційне видання. – Київ.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 416 с.

3. Формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників будівельної галузі: методичний посібник / Герлянд Т. М., Гоменюк Д. В., Дрозіч І. А., Каленський А. А., Пащенко Т. М., Пятничук Т. В. – Київ: Інститут професійної освіти НАПН України, 2025. – 176 с. ISBN 978-617-8167-29-5
4. Енергоефективність та енергетична сертифікація будівель. Лабораторний практикум: створення енергетичної моделі будівлі для аналізу і вибору енергоефективних проєктів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / уклад. М. М. Шовкалюк ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. мережне навч. вид. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 73 с.
5. Біла книга про Державний фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації України (DFU) та кроки по стимулюванню впровадження Схеми добровільних угод (СДУ) з енергоефективності : звіт / підгот.: Нанна Фредстед, Карстен Глентінг ; Viegand Maagøe ; підгот. для Данського енергет. агентства та Держ. агентства з енергоефективності та енергозбереження України. – Київ ; Копенгаген, 2025. – 30 квіт. – (Проєкт № 2182 UA EE09 ; версія 1).
6. Development of Municipal Energy Management as Trigger of Future Energy Savings. / S. Klement, J. Tureková, et al. — MDPI: Buildings, Vol. 14, Issue 4, [mdpi.com](https://www.mdpi.com), 2024.
7. Про схвалення Стратегії формування та реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2035 року і затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2024–2026 роках : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 трав. 2024 р. № 483-р : (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 641 від 04.06.2025) [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/483-2024-p>.

Допоміжна

1. Клімов Р.О. Теплоенергетичні системи промислових підприємств / Навчальний посібник. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2013. – 200 с.
2. П.М.Єнін., Н.А. Швачко Теплопостачання (частина I “Теплові мережі та споруди”). Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2007, – 244 с.
3. Теплоенергетичні установки: розрахунок і проектування [Текст]: навч. посіб. для студ. напряму підготов. 6.050601 "Теплоенергетика" / В. В. Куба, В. В. Серєда; Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування. - Рівне: НУВГП, 2011. - 154 с.: рис., табл. - Бібліогр.: с. 154.
4. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація Ч.1 та Ч.2/ Мінрегіон України – К.: ИСС «Зодчий» 2013. -134 с.
5. Економіка підприємств водопостачання та водовідведення : навч. посіб. / С.О. Федулова; за ред. проф. О.А. Півоварова; Укр. держ. хім.-тех. універ-т. – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2017. – 300 с. ISBN 978-617-7478-04-0
6. Кутний Б.А. Порівняння ефективності застосування фотоелектричних панелей та геліоколекторів для теплопостачання індивідуального будинку / Кутний Б.А., Чернецька І.В., Шнейдер С.В. // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського, Серія: Технічні науки Том 35 (74) № 1 Частина 2. – 2024. – С.45-49.
7. В.А. Kutniy Calculation of phase change heat accumulator in complex of energy efficient ventilation system/ В.А. Kutniy, В.Р. Novakh //Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво. Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering 2019. P.191-196.
8. Вертикально-інтегровані структури управління ефективністю функціонування систем комунальної теплоенергетики / монографія – К.: Інститут технічної теплофізики НАН України, 2017. – 258 с. ISBN 978-966-02-8159-2.
9. Інтегровані теплоенергетичні системи життєзабезпечення: монографія / В. В. Афтанюк. - О.: ТЕС, 2011. - 240 с. ISBN 978-966-2389- 38-8
10. Теплоенергетичні установки і системи [Текст]: навч. посіб. / Горобець В. Г.; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. - Київ: Компринт, 2018. - 392 с. ISBN 978-966-929-891-1
11. Голік Ю. С. Використання низькосортних видів палива як енергетичного ресурсу/ Голік Ю. С., Кутний Б. А., Серга Т. М. // Колективна монографія: Екологія. Довкілля. Енергозбереження. –

Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». – 2025. – С. 170-179.

19. Інтернет-ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5451>
2. Малкін, Е. С.; Погосов, О. Г. Оцінка вторинних енергоресурсів та напрямки підвищення енергоефективності при реконструкції систем паропостачання промислових підприємств. 2015. <http://repository.knuba.edu.ua:8080/xmlui/handle/987654321/5362>
3. Курс неформальної освіти: <https://www.udemy.com/topic/hvac/>