

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

Богдан КОРОБКО

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ТА ОПАЛЕННЯ

(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 «Системи теплопостачання та опалення» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» 2023 року.

Розробник: Череднікова О.В., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук

Погоджено

Гарант освітньої-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

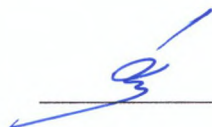
 (Голік Ю.С.)

«28» серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «29» серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії

 (Гаврик С.Ю.)

«29» серпня 2025 року

1. Опис навчальної дисципліни

а) денна форма навчання

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 12,0	Галузь знань <u>14 – електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 360			
Модулів – 2	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	4-й
	Семестр		
	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	6-й	7-й
		Лекції, год	
Індивідуальне завдання: курсний проект: «Проект системи опалення котеджу»		37	37
		Практичні, семінарські заняття, год	
		25	25
		Лабораторні заняття, год	
		10	10
		Самостійна робота, год	
		42	108
		Індивідуальна робота, год	
		66	-
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

б) дистанційна форма навчання

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		дистанційна форма навчання	
Кількість кредитів – 12,0	Галузь знань <u>14 – електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 360			
Модулів – 2	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		3-й	4-й
	Семестр		
		6-й	7-й
Індивідуальне завдання: курсний проект: «Проект системи опалення котеджу»	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції, год	
		-	-
		Практичні, семінарські заняття, год	
		-	-
		Лабораторні заняття, год	
		-	-
		Самостійна робота, год	
		114	180
		Індивідуальна робота, год	
		66	-
Вид контролю:			
екзамен	екзамен		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 144/216;

для дистанційної форми навчання – 0/360.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання навчальної дисципліни «Системи тепlopостачання та опалення» є отримання студентами знань в області будови і експлуатації систем тепlopостачання та опалення при умовах енергозбереження і захисту довкілля, а також навичок виконання проектних робіт.

Компетентності за ОПП:

ІК Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК9 Здатність приймати обґрунтовані рішення;

СК4 Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

СК5 Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Основи електротехніки і електроніки», «Гідрогазодинаміка» і «Теплогенеруючі установки».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

РН4 Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН9 Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН15 Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

РН16 Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

РН21 Вміти застосовувати раціональні технології функціонування теплоенергетичних систем традиційних та інноваційних на базі енергозберігаючих технологій.

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 за національною шкалою	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/зalicу	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/зalicу.	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: екзамен; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань та лабораторних робіт; виконання курсового проекту; аналітичні звіти, інші види індивідуальних та групових завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Системи опалення

Змістовий модуль 1. Системи опалення.

Тема 1.1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.

Зміст та завдання дисципліни. Поняття мікроклімату. Нормативні вимоги до мікроклімату будівель. Системи інженерного устаткування будинків для створення і забезпечення мікроклімату приміщень.

Практичне заняття №1-2 Лабораторне заняття №1

Тема 1.2. Тепловий баланс приміщень.

Складові теплового балансу приміщення. Втрати теплоти через огорожуючі конструкції. Втрати теплоти на нагрівання інфільтрованого повітря. Побутові теплонадходження. Теплова потужність системи опалення.

Практичне заняття №3-4

Тема 1.3. Системи опалення будівель.

Класифікація та призначення систем опалення. Головні конструктивні елементи систем опалення. Порівняння різних систем опалення.

Практичне заняття №5-6 Лабораторне заняття №2

Тема 1.4. Гідрравлічний розрахунок однострубних та двотрубних систем водяного опалення.

Розрахункова різниця тиску. Головне циркуляційне кільце с.о. Визначення втрат тиску на ділянках системи. Ув'язка стояків системи опалення. Підбір обладнання теплового вузла. Визначення авторитетів регулюючих пристроїв.

Практичне заняття №7-9

Тема 1.5. Опалювальні прилади. Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.

Визначення розрахункового теплового потоку від опалювального приладу. Приведення умов тепловіддачі опалювальних приладів. Розрахунок необхідної площі тепловіддачі опалювального приладу. Розрахунок кількості секцій. Розрахунок панельного опалення.

Практичне заняття №10

Лабораторне заняття №3

Тема 1.6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.

Розрахунок мембранних розширювальних баків. Автоматичні повітровідвідники. Компенсатори, кріплення трубопроводів. Схеми теплових пунктів. Підбір обладнання теплового пункту для системи опалення.

Практичне заняття №11-12 Лабораторне заняття №4-5

Модуль 2. Системи централізованого теплопостачання

Змістовий модуль 2. Системи централізованого теплопостачання.

Тема 2.1. Графіки споживання теплоти.

Графіки споживання теплоти на протязі року. Графік споживання теплоти на опалення, вентиляцію, гаряче водопостачання. Загальний графік споживання теплоти. Графік Росандера. Витрати теплоти на протязі року.

Практичне заняття № 1-2.

Тема 2.2. Якісне централізоване регулювання.

Регулювання теплових мереж. Кількісне та якісне регулювання. Регулювання централізоване, групове та індивідуальне. Виведення формул для побудови опалювального графіка температур теплоносія.

Практичне заняття № 3,4. Лабораторна робота № 1.

Тема 2.3. Підвищений температурний графік.

Регулювання закритої теплової мережі по підвищеному графіку температур теплоносія. Виведення формул для побудови підвищеного графіка температур теплоносія. Регулювання відкритої теплової мережі по скоригованому графіку.

Практичне заняття № 5, 6.

Тема 2.4. Розрахункові витрати теплоносія.

Визначення розрахункових витрат теплоносія для закритої теплової мережі. Розрахункові витрати теплоносія на опалення будинків, на вентиляцію, на гаряче водопостачання при паралельній схемі підключення теплообмінників, при двоступеневій змішаній схемі, чи при двоступеневій послідовній схемі.

Практичне заняття № 7. Лабораторна робота № 2.

Тема 2.5. Попередній гідравлічний розрахунок теплової мережі.

Трасування теплової мережі. Попередній гідравлічний розрахунок. Визначення матеріальної характеристики теплової мережі. Визначення оптимального гідравлічного опору. Приклад розрахунку.

Практичне заняття № 8-9. Лабораторна робота № 3.

Тема 2.6. Остаточний гідравлічний розрахунок теплової мережі.

Проектування теплової мережі. Розстановка рухомих та нерухомих опор, засувної та секціонуючої арматури. Визначення розрахункових витрат тиску. П'єзометричний графік: побудова, аналіз, коригування. Ув'язка відгалужень теплової мережі. Приклад розрахунку. Підбір мережних та підживлюючих насосів.

Практичне заняття № 10-12. Лабораторна робота № 4, 5.

8. Структура навчальної дисципліни

а) денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Модуль 1. Системи опалення						
Змістовий модуль 1. Системи опалення						
Тема 1.1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	19	6	4	2		7
Тема 1.2. Тепловий баланс приміщень.	17	6	4			7
Тема 1.3. Системи опалення будівель.	19	6	4	2		7
Тема 1.4. Гідравлічний розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення.	20	7	6			7
Тема 1.5. Опалювальні прилади. Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.	18	6	3	2		7
Тема 1.6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.	21	6	4	4		7
Курсовий проект	66				66	
Разом за змістовим модулем 1	180	37	25	10	66	42
Усього годин за модулем 1	180	37	25	10	66	42
Модуль 2. Системи централізованого теплопостачання						
Змістовий модуль 2. Системи централізованого теплопостачання						
Тема 2.1. Графіки споживання теплоти.	28	6	4			18
Тема 2.2. Якісне централізоване регулювання.	30	6	4	2		18
Тема 2.3. Підвищений температурний графік.	28	6	4			18
Тема 2.4. Розрахункові витрати теплоносія.	29	6	3	2		18
Тема 2.5. Попередній гідравлічний розрахунок теплової мережі.	30	6	4	2		18
Тема 2.6. Остаточний гідравлічний розрахунок теплової мережі.	35	7	6	4		18
Разом за змістовим модулем 2	180	37	25	10	0	108
Усього годин	360	74	50	20	66	150

б) дистанційна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Модуль 1. Системи опалення						

Змістовий модуль 1. Системи опалення						
Тема 1.1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	19					19
Тема 1.2. Тепловий баланс приміщень.	19					19
Розрахунково-графічна робота 1	38*					38*
Тема 1.3. Системи опалення будівель.	19					19
Тема 1.4. Гідравлічний розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення.	19					19
Розрахунково-графічна робота 2	38*					38*
Тема 1.5. Опалювальні прилади. Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.	19					19
Тема 1.6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.	19					19
Розрахунково-графічна робота 3	38*					38*
Курсовий проект	66				66	
Разом за змістовим модулем 1	180				66	
Усього годин за модулем 1	180				66	114
Модуль 2. Системи централізованого теплопостачання						
Змістовий модуль 2. Системи централізованого теплопостачання						
Тема 2.1. Графіки споживання теплоти.	30					30
Тема 2.2. Якісне централізоване регулювання.	30					30
Розрахунково-графічна робота 1	60*					60*
Тема 2.3. Підвищений температурний графік.	30					30
Тема 2.4. Розрахункові витрати теплоносія.	30					30
Розрахунково-графічна робота 2	60*					60*
Тема 2.5. Попередній гідравлічний розрахунок теплової мережі.	30					30
Тема 2.6. Остаточний гідравлічний розрахунок теплової мережі.	30					30
Розрахунково-графічна робота 3	60*					60*
Разом за змістовим модулем 2	180					180
Усього годин	360				66	294

* Враховано у тому числі у складі годин по відповідним темам.

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Семінарські заняття не передбачені		

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Змістовий модуль 1. Системи опалення		
1	Мікроклімат приміщень та засоби його створення. Оцінка параметрів мікроклімату приміщення та їх відповідність нормативам.	2	
2	Вибір систем створення мікроклімату для приміщення.	2	
3	Тепловий баланс приміщень. Теплопередача крізь зовнішні огорожуючі конструкції.	2	
4	Тепловий баланс приміщень. Нагрівання вентиляційного повітря. Теплонадходження в приміщення.	2	
5	Системи опалення будівель. Аналіз та класифікація систем опалення будівель. Визначення основних конструктивних елементів	2	
6	Порівняння різних систем опалення для житлової будівлі.		
7	Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення. Однотрубні системи.	2	
8	Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення. Двотрубні системи з верхнім розведенням подавального трубопроводу.		
9	Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення. Двотрубні системи з нижнім розведенням магістральних трубопроводів.	2	
10	Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів	3	
11	Підбір обладнання теплових пунктів. Підбір нагнітача. Підбір регулятора витрат теплоти.	2	
12	Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Розрахунок мембранних розширювальних баків.	2	
	Разом за змістовим модулем 1	25	
	Змістовий модуль 2. Системи централізованого теплопостачання		
1	Розрахунок теплових навантажень споживачів. Річні графіки споживання теплоти.	2	
2	Визначення річної витрати теплоти за графіком Рассандра.	2	
3	Побудова опалювального графіка.	2	
4	Скоригований температурний графік.	2	

5	Розрахунок підвищеного графіка для забезпечення навантаження ГВП	2	
6	Аналіз впливу підвищеного графіка на роботу теплової мережі	2	
7	Визначення розрахункових витрат теплоносія для закритої теплової мережі.	3	
8	Попередній гідравлічний розрахунок теплової мережі. Визначення оптимального гідравлічного опору.	2	
9	Попередній підбір діаметрів труб теплової мережі.		
10	Остаточний гідравлічний розрахунок теплової мережі.	2	
11	Ув'язка відгалужень теплової мережі.	2	
12	Конструювання теплової мережі.	2	
	Разом за змістовим модулем 4	25	
	Разом	50	-

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Змістовий модуль 1. Системи опалення		
1	Вимірювання параметрів мікроклімату приміщень. Температура. Відносна вологість. Рухливість повітря.	2	
2	Системи опалення, як засіб створення мікроклімату. Схеми систем опалення. Експлікація.	2	
3	Визначення тепловіддачі секційного радіатора.	2	
4	Двотрубна система опалення. Конструктивні елементи.	2	
5	Однотрубна система опалення. Конструктивні елементи.	2	
	Змістовий модуль 2. Системи централізованого теплопостачання		
1	Конструктивні елементи теплових мереж. Екскурсія.	2	
2	Побудова п'єзометричного графіка тиску двотрубної теплової мережі закритої системи теплопостачання	2	
3	Побудова п'єзометричного графіка тиску двотрубної теплової мережі відкритої системи теплопостачання	2	
4	Визначення і дослідження опору мережі закритої системи теплопостачання	2	
5	Визначення і дослідження опору мережі відкритої системи теплопостачання	2	
	Разом	20	-

12. Самостійна робота

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

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- підготовка до лабораторних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення за списками літератури рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до екзамену.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Змістовий модуль 1. Системи опалення		
1	Енергозберігаючі заходи.	4	9
2	Параметри мікроклімату різних типів промислових об'єктів.	4	9
3	Повітряне опалення приміщень.	4	9
4	Перевірка відсутності конденсації в товщині зовнішніх огорожуючих конструкцій.	4	9
5	Поквартирні системи тепlopостачання.	4	9
6	Тепла підлога. Типи, конструювання, розрахунок.	4	9
7	Схеми регулювання систем тепlopостачання. Автоматизація регулювання.	3	10
8	Гідравлічне ув'язування циркуляційних кілець балансувальною арматурою.	3	10
9	Пічне опалення. Інфрачервоне опалення.	3	10
10	Панельне опалення будинків.	3	10
11	Нетрадиційні джерела теплової енергії.	3	10
12	Автоматизовані теплові пункти. Схеми, підбір обладнання.	3	10
	Разом за змістовним модулем 1	42	114
	Змістовий модуль 2. Системи централізованого тепlopостачання		
21	Рухомі та нерухомі опори.	10	18
22	Теплові камери та їх обладнання	10	18
23	Вузли самокомпенсації, П-подібні, сальфонні та сальникові компенсатори	10	18
24	Теплова ізоляція трубопроводів	10	18
25	Способи прокладання трубопроводів теплових мереж	10	18

26	Трасування теплових мереж	10	18
27	Попередній гідравлічний розрахунок теплових мереж, матеріальна характеристика, визначення Rопт.	12	18
28	Остаточний гідравлічний розрахунок з одночасним проектуванням теплової мережі	12	18
29	Послідовне і паралельне з'єднання трубопроводів теплової мережі в методі гідравлічних характеристик.	12	18
30	Методи гідравлічної ув'язки теплової мережі.	12	18
	Разом за змістовним модулем 2	108	180
	Разом	150	294

13. Індивідуальні завдання

Курсовий проєкт обсягом 20-25 сторінок пояснювальної записки та 3 листа креслень формату А3. Тематика курсового проєкту: «Проєкт системи опалення котеджу», 66 годин.

Курсовий проєкт виконується у відповідності до методичних рекомендацій розділу 17.

Розрахунково- графічні роботи дистанційної форми навчання мають наступну тематику:

- 1- «Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій»
- 2- «Розрахунок теплової потужності системи опалення»
- 3- «Гідравлічний розрахунок трубопроводів системи опалення»
- 4- «Графіки споживання теплоти»
- 5- «Якісне централізоване регулювання»
- 6- «Гідравлічний розрахунок теплових мереж»

Обсяг кожної роботи 10-15 листів пояснювальної записки формату А4.

Методичні вказівки:

Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Проєкт системи опалення котеджу» із дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 58 с.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні, практичні методи навчання та комп'ютерні програми-симулятори.

Словесні та 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 лабораторних занять викладачами проводиться вступний інструктаж. Під час проведення практичних занять студенти вирішують багатоваріантні задачі та вчаться виконувати проєктні роботи.

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. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмій, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять або самостійної роботи для дистанційної форми навчання, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться в формі співбесіди або письмової відповіді на питання.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

Модуль 1

а) денна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» за видами робіт (денна форма навчання)

	Перелік тем					
	Тема 1.1	Тема 1.2	Тема 1.3	Тема 1.4	Тема 1.5	Тема 1.6
	Практичне заняття/Лабораторне заняття					
Номер практичного заняття	1, 2	3, 4	5, 6	7-9	10	11, 12
Номер лабораторного заняття	1		2		3	4, 5
Виконання практичних завдань	2	2	2	3	1	2
Виконання лабораторних завдань	1	0	1	0	1	2
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1
Тестування			1			1
Всього за темами	4	3	5	4	3	6
Виконання завдань індивідуальної роботи (РГР)	25					
Екзамен	50					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100					

*В Таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.

0,5	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 практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	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.

Розподіл балів, які отримують студенти за курсовий проєкт (денна та дистанційна форма)

Виконання		Захист
Текстова частина	Графічна частина	
0-30	0-30	0-40

Індивідуальна робота (курсний проєкт) оцінюється за окремою 100-бальною шкалою
Захист курсового проєкту є *обов'язковим*.

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

Текстова (аналітично-розрахункова) частина	
23-30	Робота виконана з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (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 рекомендації.
16-22	Робота виконана з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (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 використанні вітчизняних джерел літератури; наведені результати власного дослідження, які проведені на середньому рівні; отримані результати, зроблені висновки та рекомендації обґрунтовані, але не повною мірою непереконливо, простежується нечіткість відповідності висновків поставленим завданням та проведеним дослідженням.

8-15	Робота виконана в цілому з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів). 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.
0-7	Робота не відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів). 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	
23-30	Матеріал структурований, повністю відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів) 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.
16-22	Матеріал структурований, відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів) 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.
8-15	Матеріал структурований, в цілому відповідає вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів) 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.
0-7	Структура та оформлення роботи в цілому не відповідають вимогам Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проектів). 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.

Таблиця - Шкала оцінювання результатів підготовки та захисту курсового проєкту

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	А	Відмінно
82-89	В	Добре
74-81	С	

64-73	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно
0-34	F	

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
1	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.
0,5	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.

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (наприклад, $0,2 \times 5 = 1$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Тестування	0-10	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($1 \times 10 = 10$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.
2, 3. Практичне завдання макс. по 20 балів	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено 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	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

б) дистанційна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» за видами робіт

	Перелік тем					
	Тема 1.1	Тема 1.2	Тема 1.3	Тема 1.4	Тема 1.5	Тема 1.6
Виконання РГР	14		14		14	
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1
Тестування			1			1
Екзамен	50					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100					

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань індивідуальної роботи (за темами) (дистанційна форма навчання) РГР

Бали	Критерії оцінювання
11-14	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.
8-10	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.
4-7	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.
0-3	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
1	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.
0,5	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.

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (наприклад, $0,2 \times 5 = 1$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Модуль 2*а) денна форма навчання*

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» за видами робіт

	Перелік тем					
	Тема 2.1	Тема 2.2	Тема 2.3	Тема 2.4	Тема 2.5	Тема 2.6
	Практичне заняття/Лабораторне заняття					
Номер практичного заняття	1, 2	3, 4	5, 6	7	8, 9	10-12
Номер лабораторного заняття		1		2	3	4, 5
Тестування			1			1
Виконання практичних завдань	2	2	2	1	2	3
Виконання лабораторних завдань		1		1	1	2
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	3	4	4	3	4	7
Екзамен	50					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100					

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

б) дистанційна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» за видами робіт

	Перелік тем					
	Тема 2.1	Тема 2.2	Тема 2.3	Тема 2.4	Тема 2.5	Тема 2.6
Виконання РГР	14		14		14	
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1
Тестування			1			1
Екзамен	50					

Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100
--	------------

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	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 практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	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 завдань індивідуальної роботи (за темами) (дистанційна форма навчання) РГР

Бали	Критерії оцінювання
11-14	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.
8-10	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.
4-7	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.
0-3	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
1	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.
0,5	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.
---	--

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (наприклад, $0,2 \times 5 = 1$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання екзамену

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1, 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.
3. Задача	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено 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	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
-----------------------	-------------	--

система оцінювання		
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- незадовільно
0-34	F – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів. За видами робіт вона розподіляється:

1. Поточний контроль: - 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) – до 50 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.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів у випадку екзамену), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Індивідуальне завдання: курсовий проєкт – до 100 балів.

3. Підсумковий контроль:

Підсумковим контролем є екзамен – 50 балів. 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. Курс лекцій з дисципліни «Системи теплопостачання та опалення». Модуль 2. Системи гарячого водопостачання. для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. - Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.- 28 с.

2. Кутний Б.А. Курс лекцій з дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» Модуль 3. Системи централізованого теплопостачання. для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. - Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.- 33 с.

3. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Системи теплопостачання та опалення» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. Частина 2/ О.В. Череднікова. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 34 с.

4. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт «Системи теплопостачання та опалення» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. Частина 1/ О.В. Череднікова. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 27 с.
5. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Проект системи опалення котеджу» із дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 58 с.
6. Череднікова О.В. Методичні вказівки до самостійної роботи із дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 6 с.
7. Череднікова О.В. Курс лекцій з дисципліни «Системи теплопостачання та опалення» Модуль 1. Системи опалення. для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. - Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 74 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Любарець О.П. Проектування систем водяного опалення (посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ)/ О.П. Любарець, О.М. Зайцев, В.О. Любарець / Відень-КиївСімферополь, 2010 – 200с.
2. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. Для студентів спеціальності 144«Теплоенергетика» / М.Ф. Боженко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
3. Малявіна О. М. Теплопостачання: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної і заочної форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітньо-професійна програма «Теплогазопостачання і вентиляція» / О. М. Малявіна, В. А. Міланко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. – 147 с.
4. Алексахін О.О. Методичні вказівки до розрахунково-графічної роботи з дисципліни „Теплопостачання і гаряче водопостачання” (для студентів 3 курсу денної і 4 курсу заочної форм навчання спеціальності „Технічне обслуговування, ремонт і реконструкція будівель”). – Харків: ХНАМГ, 2007. – 23 с.
5. Алексахін О. О., Панчук О. В. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 230 с.
6. Опалення. Навчальний посібник / Автор-упорядник: Глушко Ю. Ю., – Київ: ГУРТ, 2019. – 133 с.
7. Collins Abraham HVAC Book for Beginners: The Most Complete Guide to Learn Everything About Operating, Heating, Ventilation, Air Conditioning and Troubleshooting Common HVAC System Issues Paperback/ Independently published – 2023. – 299p.
8. Paul Woods An Introduction to District Heating and Cooling/ Bristol, UK 2023. – 375p. ISBN: 978-0-7503-5286-4
9. Шульга М.О., Алексахін О.О. Теплопостачання та гаряче водопостачання. Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2004. – 229 с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
2. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.
3. ДБН В.2.2-15-2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
5. ДСТУ Б А.2.4-41:2009 Система проектної документації для будівництва. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення.
6. ДСТУ-Н Б В.2.5-62:2012 Настанова з проектування, монтажу систем опалення з застосуванням сталевих панельних радіаторів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013.
7. Алексахін О.О., Герасимова О.М. Приклади і розрахунки з тепlopостачання та опалення. – Харків: ХДАМГ, 2002. – 206 с.
8. Кутний Б.А. Аналіз тепловологісного режиму огорожуючих конструкцій при програмному керуванні відпуску теплоти / Б.А. Кутний, А.О. Борисюк // Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст» – Харків, ХНАГХ, 2013. – Вип. 107. – С. 345 – 350.
9. Kutniy В.А. Optimisation of checkerwork regenerative waste heat exchanger exhaust air / Collection of scientific articles «Energy, energi saving and rational nature use», Radom Poland, 2014/ p.65-71 / ISBN 978-83-7351-454-6
10. Kutny В. Optimization of centralized heat supply of buildings in conditions of program supply of heat / В.Кутны // The special aspects energy and resource saving / В.Кутны. – Oradea: Oradea University Press, 2015. – P. 123–163. / ISBN 978-606-10-1625-9

19. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Системи тепlopостачання та опалення» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2711>.