

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-
педагогічної та навчальної
роботи

Анатолій
Анатолій МАРТИНЕНКО
17 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СУЧАСНІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки

бакалавра
(назва ступеня вищої освіти)

освітньої програми

Теплоенергетика
(назва освітньої програми)

спеціальності

144 Теплоенергетика
(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні системи опалення» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми «Теплоенергетика» 2024 року.

Розробник: Гузик Д.В., доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Погоджено

Гарант освітньої-професійної програми

 Богдан КУТНИЙ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «29» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри
теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

 Юрій ГОЛІК

«29» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією
навчально-наукового інституту нафти і газу

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії
навчально-наукового інституту нафти і газу

 Сергій ГАВРИК

«30» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма навчання денна	форма навчання дистанційна
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	вибіркова	
Загальна кількість годин – 180			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 Теплоенергетика</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		4-й	4-й
		Семестр	
		7-й	7-й
		Лекції	
Для студентів денної форми навчання індивідуальне завдання: – не передбачено; Для студентів дистанційної форми навчання передбачено виконання трьох РГР з проектування “Системи опалення індивідуального житлового будинку”	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	30 год.	0 год
		Практичні	
		18 год.	0 год
		Лабораторні	
		14 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		118 год.	90 год.
		Індивідуальна робота:	
		0 год	90 год
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 62/118

для дистанційної форми навчання – 0/180

2. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань про основні принципи розрахунку, проектування та експлуатації сучасних систем розподілу та використання теплової енергії (опалення об'єктів різноманітного призначення).

Компетентності за ОПП:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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

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

Дисципліна, яка має бути вивчена раніше: «Системи створення мікроклімату».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

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

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

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

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

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

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	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	B	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	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої

			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.	програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. 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 постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. 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 відсутні.	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 мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи розподілу і використання теплової енергії.

Тема 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.

Лабораторні заняття № 1-2.

Тема 2. Тепловий баланс приміщень.

Складові теплового балансу приміщення. Втрати тепла через огорожувальні конструкції. Втрати тепла на нагрівання інфільтраційного повітря. Побутові теплові надходження. Теплова потужність системи опалення.

Практичне заняття № 2.

Тема 3. Системи опалення будівель.

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

Практичне заняття № 3.

Лабораторні заняття № 3-4.

Тема 4. Гідравлічний розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення.

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

Практичні заняття № 4-5.

Тема 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.

Практичні заняття № 6-7.

Лабораторне заняття № 5.

Тема 6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.

Розрахунок мембранних розширювальних баків. Автоматичні повітровідвідники. Компенсатори, кріплення трубопроводів. Теплові пункти. Приєднання споживачів теплоти до теплових мереж.

Практичні заняття № 8-9.

Лабораторні заняття № 6-7.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Системи розподілу і використання теплової енергії.						
Тема 1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	32	4	2	4	-	22
Тема 2. Тепловий баланс приміщень.	28	4	2	0	-	22
Тема 3. Системи опалення будівель. Класифікація та порівняння	32	4	2	4	-	22
Тема 4. Гідравлічний розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення.	32	6	4	0	-	22
Тема 5. Опалювальні прилади. Теплотехнічний	34	6	4	2	-	22

розрахунок опалювальних приладів.						
Тема 6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.	22	6	4	4	-	8
Разом за змістовим модулем 1.	180	30	18	14	-	118
Усього годин	180	30	18	14	-	118

б) для дистанційної форми 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						
Змістовий модуль 1. Системи розподілу і використання теплової енергії.						
Тема 1. Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	15	-	-	-	-	15
Тема 2. Тепловий баланс приміщень.	45	-	-	-	30	15
Тема 3. Системи опалення будівель. Класифікація та порівняння	15	-	-	-	-	15
Тема 4. Гідравлічний розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення.	15	-	-	-	-	15
Тема 5. Опалювальні прилади. Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.	45	-	-	-	30	15
Тема 6. Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення. Індивідуальні теплові пункти.	45	-	-	-	30	15
Разом за змістовим модулем 1.	180	-	-	-	90	90
Усього годин	180	-	-	-	90	90

9. Перелік питань для семінарських занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Теми практичних занять для денної форми навчання

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
1	Мікроклімат приміщень та засоби його створення.	2
2	Тепловий баланс приміщень.	2
3	Теплопередача крізь зовнішні огорожувальні конструкції.	2
4	Нагрів вентиляційного повітря, теплонадходження в приміщення.	2
5	Теплотехнічний розрахунок опалювальних приладів.	2
6	Системи опалення будівель. Класифікація та порівняння.	2
7	Гідравлічний розрахунок систем водяного опалення. Однотрубні системи.	2
8	Підбір та розрахунок конструктивних елементів системи опалення	2
9	Обладнання теплових пунктів.	2
	Разом	18

11. Теми лабораторних занять для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення основних параметрів мікроклімату приміщень. Відносна вологість.	2
2	Визначення основних параметрів мікроклімату приміщень. Температура.	2
3	Визначення основних параметрів мікроклімату приміщень. Рухливість повітря.	2
4	Двотрубна система опалення. Конструктивні елементи системи.	2
5	Однотрубна система опалення. Конструктивні елементи системи.	2
6	Проведення теплотехнічних випробувань опалювальних приладів.	2
7	Підбір основного обладнання для системи опалення.	2
	Разом	14

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;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до практичних і лабораторних занять;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для дистанційної форми
1	Енергозберігаючі заходи.	9	7
2	Параметри мікроклімату різних типів промислових об'єктів.	9	7
3	Повітряне опалення приміщень	9	6
4	Перевірка відсутності конденсації в товщині зовнішніх огорожувальних конструкцій.	9	7
5	Поквартирні системи теплопостачання.	9	7
6	Тепла підлога. Типи, конструювання, розрахунок.	9	6
7	Схеми регулювання систем теплопостачання. Автоматизація регулювання.	9	7
8	Гідравлічне ув'язування циркуляційних кілець балансувальною арматурою.	9	7
9	Пічне опалення. Інфрачервоне опалення.	9	6
10	Панельне опалення будинків.	9	7
11	Нетрадиційні джерела теплової енергії.	9	8
12	Автоматизовані теплові пункти.	9	7
13	Схеми сучасних систем опалення, підбір обладнання.	10	8
	Разом	118	90

13. Індивідуальні завдання

В якості індивідуального завдання студенти дистанційної форми навчання виконують обов'язкове завдання яке складається з трьох розрахунково-графічних робіт (РГР), а саме: №1 – «Складання теплового балансу будівлі» - 30 год; №2 – «Тепловий розрахунок опалювальних приладів» - 30 год; ; №3 – «Підбір основного обладнання системи опалення» - 30 год.

Зміст, структура, правила оформлення та критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи подані в окремій методичній розробці.

Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно під керівництвом викладачів.

Для студентів денної форми навчання індивідуальні завдання не передбачено планом.

14. Методи навчання

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

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час 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 лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, 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, 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 здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

а) денна форма навчання

**Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Сучасні системи опалення»
за видами робіт**

Види робіт/контролю	Перелік тем					
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.
	Практичне/лабораторне заняття					
	1/1,2	2/-	3/3,4	4,5/-	6,7/5	8,9/6,7
Опитування	2	2	2	2	2	2
Виконання практичних завдань	2	2	2	2/2	2/2	2/2
Виконання лабораторних завдань	2/2	-	2/2	-	2	2/2
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	9	5	9	7	9	12
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 «Сучасні системи опалення»
за видами робіт**

Види робіт/контролю	Перелік тем					
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.
Виконання РГР	20		15		15	
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 відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
2	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
1	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
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	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 РГР -1
(за темами 1-2)**

Бали	Критерії оцінювання
16-20	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.
11-15	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 РГР-2 та РГР-3
(за темами 3÷4 та 5÷6)**

Бали	Критерії оцінювання
11-15	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.
6-10	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.
2,6-5	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.
0-2,5	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
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.

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 розкриті, 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 система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
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, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

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

- робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), виконання індивідуальних завдань – до 50 балів.

Присутність на лекціях, практичних та лабораторних 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), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

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

17. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни „Сучасні системи опалення” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” / Д. В. Гузик – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2024. – 57 с.

2. Гузик Д.В. Методичні вказівки до самостійної роботи із дисципліни “Сучасні системи опалення” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” / Д. В. Гузик – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2024. – 6 с.

18. Рекомендована література Базова

1. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф.Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
2. 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 - Київ – Сімферополь, 2010 – 200 с.
3. Енерго- та ресурсоефективні установки. Лабораторний практикум / С.П. Шевчук, А.В. Ворфоломеев, М.П. Осадчук. - Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 106 с. з іл.
4. 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.
5. Paul Woods An Introduction to District Heating and Cooling/ Bristol, UK 2023. – 375p. ISBN: 978-0-7503-5286-4
6. Dmytro Guzyk ALTERNATIVE HEAT SYSTEMS FOR MODULAR BUILDINGS / Vasyl Zhelykh , Yurii Furdas , Mariusz Adamski , and Andriy Tsizda // The scientific journal “Energy Engineering and Control Systems”. – Vol. 4, No. 1, 2022 – of Lviv Polytechnic National University, 2022. – С. 57-62.
7. Д. В. Гузик. Апроксимація параметрів витікання повітря з отворів для моделювання природного повітрообміну / В. О. Мілейковський, Л. М. Котелков, О. С.Тригуб, Д. В. Гузик // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: науково-технічний збірник. – Вип. 38 / відповідальний редактор В. О. Мілейковський. – Київ: КНУБА, 2021. – С.17-24.
8. Оновлена Стратегія сталого розвитку ЄС:
<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/06/st10/st10917.en06.pdf>
9. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт “ Системи опалення будівель ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 2 / О. В. Череднікова – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2022. – 34 с.
10. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт “ Системи опалення будівель ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 1 / О. В. Череднікова – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2022. – 27 с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006, - 65 с.
2. ДСТУ – Н Б В. 1.1 – 27 : 2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011, - 127 с.
3. ДБН В.2.5-39-2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі.
4. ДСТУ-Н Б В.2.5-62:2012 Настанова з проектування, монтажу систем опалення з застосуванням сталевих панельних радіаторів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2013.
5. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво». – К.: Мінрегіонбуд України, 2015, - 127 с.
6. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінбуд України, 2003.
7. ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва». – К.: Мінбуд України, 2003.
8. ДБН В.2.2-9-2009 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
9. ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи». – К.: Мінбуд України, 2007.
10. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф.Боженко ; КПІ ім. Ігоря

Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 36,087 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.

11. Алексахін О.О. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі [Текст] : навч. посіб. / О. О. Алексахін, О. В. Панчук ; Укр. держ. ун-т залізн. трансп. - Харків : УкрДУЗТ, 2017. - 230 с. : рис., табл. - Бібліогр.: с. 216-218.

12. 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 - Київ – Сімферополь, 2010 – 200 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка дистанційного курсу: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5611>.

2. Гузик Д.В. Власна сторінка You Tube каналу: <https://www.youtube.com/channel/UCX0rsioOPS9PQlqw72gJqWg>

3. <http://www.eea.europa.eu/> (EEA – European Environment Agency).