

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ

ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки

бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **144 ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА**

(шифр і назва спеціальності)

Полтава

2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика.

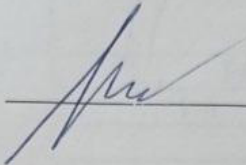
Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика» 2024 року.

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

Чернецька І.В., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук

Погоджено

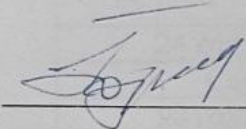
Гарант освітньо-професійної програми

 (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «29» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри
теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

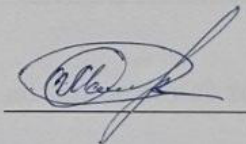
 (Голік Ю.С.)

«29» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «30» серпня 2024 року № 2

Голова навчально-методичної комісії

 (Гаврик С.Ю.)

«30» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	дистанційна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 14 Електрична інженерія	обов’язкова	обов’язкова
Загальна кількість годин – 180			
Модулів – 1	Спеціальність 144 Теплоенергетика (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	1-й
		Семестр	
		2-й	2-й
Індивідуальне завдання: Розрахунково – графічна робота «Комп’ютерні методи виконання теплотехнічних розрахунків»	Ступінь вищої освіти бакалавр	Лекції	
		36 год.	0 год.
		Практичні, семінарські заняття	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		24 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		90 год.	90 год.
		Індивідуальна робота	
		30 год.	90 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання – 60/120;

для дистанційної форми навчання – 0/180.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань по застосуванню програмного забезпечення при конструюванні та виконанні розрахунків трубопроводів теплоенергетичних мереж та теплотехнічного обладнання.

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.

ЗК 5 - навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ЗК 10 - здатність спілкуватися іноземною мовою.

ФК1 - здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

ФК3 - здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання

ФК4 - здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

ФК13 - здатність виконувати теплотехнічні, аеродинамічні та гідравлічні розрахунки теплоенергетичного обладнання з врахуванням факторів техногенного впливу на навколишнє середовище та застосування методів захисту довкілля.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Інженерне та комп'ютерне проектування».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

ПР2 - знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

ПР3 - розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

ПР5 - обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР7 - розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПР18 - вміти керувати професійною діяльністю, участі у роботі над проектами, відповідальності за прийняття рішень у сфері теплоенергетики.

ПР19 - вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для проектування теплоенергетичних систем з урахуванням факторів техногенного впливу на навколишнє середовище та знати основні методи захисту довкілля.

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	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань,

			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.	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	Д	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	Е	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 використання м основних теоретичних положень	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.

			пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	
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 програма навчальної дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: семестровий екзамен; стандартизовані тести; розрахунково-графічна робота, презентація результатів виконаних лабораторних завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1 Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач.

Тема 1. Креслення планів та схем трубопроводів в AutoCAD.

Типи геометричних моделей. Основні методи роботи. Простір моделі та простір аркуша. Видові екрани. Команди побудови простих об'єктів. Полілінія. Мультилінія. Правила побудови аксонометричних схем для систем теплопостачання. Використання англomовного інтерфейсу.

Лабораторні заняття №1

Тема 2. Робота з геометричними об'єктами та їх властивостями в AutoCAD. Команди побудови складних об'єктів.

Типи геометричних об'єктів. Рядок властивостей. Засоби створення геометричних об'єктів. Характерні типи ліній для трубопроводів. Робота зі стилями. Робота з шарами. Текст. Штриховка. Розміри.

Лабораторне заняття № 2.

Тема 3. Основи роботи з програмами SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X

Функціонал програм SANKOM. Можливості їх використання в теплоенергетиці. Інструкції з встановлення. Простір робочої програми. Відкриття та збереження файлів з даними. Параметри роботи програми. Перенесення або копіювання файлів проекту.

Лабораторне заняття № 3.

Тема 4. Введення загальних даних про об'єкт та характеристик приміщень в AudytorOZC.

Панель інструментів AudytorOZC. Команди програми. Введення вихідних даних для розрахунку тепловтрат. Параметри розрахунків. Дані про приміщення.

Лабораторне заняття № 4.

Тема 5. Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції в AudytorOZC

Порядок розрахунку тепловтрат через огорожувальні конструкції. Однорідне та неоднорідне температурне поле. Врахування теплових мостів.

Лабораторне заняття № 5.

Тема 6. Виконання теплотехнічних розрахунків у табличному процесорі Excel.

Гідравлічний розрахунок трубопроводів

Оператори порівняння, арифметичні оператори. Інженерні, логічні та інформаційні функції. Графіки функцій в Excel.

Лабораторне заняття № 6.

Тема 7. Виконання теплотехнічних розрахунків в MathCad. Гідравлічний розрахунок трубопроводів

Інтерфейс MathCad. Формули та функції в MathCad. Введення формул в полі. Інженерні, та логічні функції. Побудова графіків функцій в MathCad.

Лабораторне заняття № 7.

Тема 8. Виконання гідравлічних розрахунків в AudytorCO. Вихідні дані. Побудова схем трубопроводів.

Побудова графічних схем обладнання. Розташування перекриттів та позначок. Зображення опалювальних приладів. Користування кнопками, що розкриваються. Малювання інших споживачів тепла. Прокладання трубопроводів та їх з'єднання. Малювання фасонних виробів та арматури. Малювання зон приміщень. Використання готових блоків. Створення власних блоків. Розмноження фрагментів малюнку. Зображення джерела тепла та змішувальних установок. Малювання інших пристроїв. Використання інших графічних елементів.

Лабораторне заняття № 8.

Введення даних в таблиці AudytorCO та їх перенесення

Тема 9. Введення даних в таблиці AudytorCO та їх перенесення..

Виконання етикеток елементів обладнання. Заповнення табличної частини даними. Дані про арматуру, опалювальні прилади, підлогові опалювальні прилади, квартирні станції, інших споживачів. Дані про трубопроводи, гідравлічні стрілки, буферні накопичувачі тепла, насосні групи, змішувальні установки.

Лабораторне заняття № 9.

Тема 10. Редагування графічних елементів у AudytorCO.

Виділення графічних елементів. Переміщення, зміна розмірів та обертання графічних елементів. Копіювання, видалення графічних елементів. Розмноження фрагментів рисунків по горизонталі та на наступний поверх.

Тема 11. Гідравлічний розрахунок та результати проектування в AudytorCO.

Результати розрахунків. Загальні. Приміщення. Трубопроводи. Арматура. Налаштування. Інші споживачі. Конструкції підлогових опалювальних приладів. Насоси. Циркуляційні кільця. Опалювальні прилади. Підлогові опалювальні прилади. Квартирні станції. Гідравлічні стрілки. Буферні накопичувачі тепла. Насосні групи.

Лабораторне заняття № 10.

Тема 12. Складання відомості матеріалів для системи опалення в AudytorCO.

Відомості матеріалів. Таблиця - труби. Таблиця – опалювальні прилади. Таблиця – арматура. Таблиця – інше обладнання.

Лабораторне заняття № 11

Тема 13. Формування технічної документації, підготовка креслень до друку

Формування комплексу документів для відображення результатів розрахунків. Вимоги до оформлення технічної документації та креслень. Підготовка креслень до друку.

Лабораторне заняття № 12

Тема 14. Приклади розрахунків систем опалення та оформлення розділу проектної документації.

Розрахунок системи опалення з вертикальною розводкою. Розрахунок підлогового опалення в програмному середовищі SANKOM. Приклади оформлення проектної документації.

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
Змістовий модуль 1. Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач.						
Тема 1. Креслення планів та схем трубопроводів в AutoCAD.	14	2	0	2	3	10
Тема 2. Робота з геометричними об'єктами та їх властивостями. Команди побудови складних об'єктів.	14	2	0	2	2	10
Тема 3. Основи роботи з програмами SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X	14	2	0	2	2	5
Тема 4. Введення загальних даних про об'єкт та характеристик приміщень в AudytorOZC.	14	2	0	2	2	5
Тема 5. Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції в AudytorOZC	16	4	0	2	3	5
Тема 6. Виконання теплотехнічних розрахунків у табличному процесорі Excel. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	19	2	0	2	3	10
Тема 7. Виконання теплотехнічних розрахунків в MathCad. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	21	4	0	2	3	10
Тема 8. Виконання гідравлічних розрахунків в AudytorCO. Побудова схем трубопроводів	16	4	0	2	3	5
Тема 9. Введення даних в таблиці AudytorCO та їх перенесення.	11	4	0	2	2	5
Тема 10. Редагування графічних елементів у AudytorCO	7	2	0	0	2	5
Тема 11. Гідравлічний розрахунок та результати проектування в AudytorCO	9	2	0	2	3	5
Тема 12. Складання відомості матеріалів для системи опалення в AudytorCO.	9	2	0	2	2	5
Тема 13. Формування технічної документації, підготовка креслень до друку.	9	2	0	2	0	5
Тема 14. Приклади розрахунків систем опалення та оформлення розділу проектної документації.	7	2	0	0	0	5
РГР					30	
Разом за змістовим модулем 1	180	36	0	24	30	90
Усього годин	180	36	0	24	30	90

б) для дистанційної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач.						
Тема 1. Креслення планів та схем трубопроводів в AutoCAD.	15	0	0	0	8	7
Тема 2. Робота з геометричними об'єктами та їх властивостями. Команди побудови складних об'єктів.	15	0	0	0	8	7
Тема 3. Основи роботи з програмами SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X	15	0	0	0	8	7
Тема 4. Введення загальних даних про об'єкт та характеристик приміщень в AudytorOZC.	15	0	0	0	6	9
РГР1					30	
Тема 5. Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції в AudytorOZC	10	0	0	0	0	10
Тема 6. Виконання теплотехнічних розрахунків у табличному процесорі Excel. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	40	0	0	0	30	10
Тема 7. Виконання теплотехнічних розрахунків у MathCad. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	10	0	0	0	0	10
РГР2					30	
Тема 8. Виконання гідравлічних розрахунків у AudytorCO. Побудова схем трубопроводів	16	0	0	0	6	10
Тема 9. Введення даних в таблиці AudytorCO та їх перенесення.	14	0	0	0	4	8
Тема 10. Редагування графічних елементів у AudytorCO	6	0	0	0	4	2
Тема 11. Гідравлічний розрахунок та результати проектування в AudytorCO	12	0	0	0	8	4
Тема 12. Складання відомості матеріалів для системи опалення в AudytorCO.	6	0	0	0	4	2
Тема 13. Формування технічної документації, підготовка креслень до друку.	4	0	0	0	2	2
Тема 14. Приклади розрахунків систем опалення та оформлення розділу проектної документації.	4	0	0	0	2	2
РГР3					30	
Разом за змістовим модулем 1	180	0	0	0	90	90
Усього годин	180	0	0	0	90	90

9. Перелік питань для семінарських занять

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

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Практичні заняття не передбачені.		

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Виконання будівельних планів приміщень.	2	0
2	Побудова аксонометричних схем трубопроводів у AutoCAD.	2	0
3	Побудова складних об'єктів. Оформлення креслень в теплоенергетиці.	2	0
3	Функціонал програм SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X. Можливості та особливості.	2	0
4	Введення загальних даних про об'єкт та характеристики приміщень в AudytorOZC	2	0
5	Розрахунок тепловтрат через однорідні та неоднорідні ділянки конструкцій в AudytorOZC	2	0
6	Гідравлічний розрахунок трубопроводів в Exel.	2	0
7	Гідравлічний розрахунок трубопроводів в MathCad.	2	0
8	Завантаження будівельної підоснови та перенесення даних в AudytorCO. Вимоги та особливості гідравлічного розрахунку.	2	0
9	Побудова схем трубопроводів та введення даних про компоненти.	2	0
10	Введення даних в таблиці в AudytorCO.	2	0
11	Виконання розрахунків та представлення результатів у AudytorCO.	2	0
12	Складання відомості матеріалів для системи опалення. та підготовка результатів до друку	2	0
	Разом	24	0

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з 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 виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- підготовка до виконання розрахунково-графічної роботи;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення студентами
а) денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Інтерфейс AutoCAD. Командний рядок. Палітри. Стрічка. Робочі простори. Вкладки файлів та налаштування кольорів. Меню. Шари. Групове налаштування шарів. Іменовані конфігурації. Вибір об'єктів. Швидкий вибір. Режими виділення.	10
2	Примітиви креслень. Полігон. Сплайн. Спіраль. Область, маскування. Прив'язки. Тимчасове перевизначення. Інструменти редагування. Масиви. Подібності.	10
3	Загальні характеристики та робочий простір програм SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X	5
4	Вимоги до вихідних даних. Особливості вибору вихідних даних для розрахунку тепловтрат.	5
5	Методика розрахунку тепловтрат згідно ДСТУ. Врахування теплових мостів	5
6	Рівняння в Excel. Варіанти представлення графіків і діаграм. Декілька графіків на одному рисунку. Логічні функції. Повідомлення про помилки.	10
7	Дослідження та обчислення коренів рівняння. Операції з матрицями в Excel. Розв'язання систем рівнянь.	10
8	Робочий документ MathCad. Ввід формул. Імпортування тексту. Означення змінних. Ранжовані змінні. Імена змінних та функцій. Імена з операторами та спеціальні символи.	5
9	Функції однієї змінної. Форматування графіків. Декілька графіків функцій на одному рисунку. Функції двох змінних. Матричні операції.	5
10	Побудова схем трубопроводів та введення даних про компоненти.	5
11	Редагування графічних елементів у AudytorCO та виконання розрахунку	5
12	Оформлення специфікацій обладнання.	5
13	Формування технічної документації, підготовка креслень до друку.	5
14	Аналіз прикладу оформлення результатів розрахунку.	5
	Разом	90

б) дистанційної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Креслення планів та схем трубопроводів в AutoCAD.	5
2	Інтерфейс AutoCAD. Командний рядок. Палітри. Стрічка. Робочі простори. Вкладки файлів та налаштування кольорів. Меню. Шари. Групове налаштування шарів. Іменовані конфігурації. Вибір об'єктів. Швидкий вибір. Режими виділення.	2
3	Робота з геометричними об'єктами та їх властивостями. Команди побудови складних об'єктів.	4
4	Примітиви креслень. Полігон. Сплайн. Спіраль. Область, маскування. Прив'язки. Тимчасове перевизначення. Інструменти редагування. Масиви. Подібності.	3
5	Основи роботи з програмами SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X	4

6	Загальні характеристики та робочий простір програм SANKOM, зокрема AudytorOZC, AudytorCO та Rehau TechCon X	3
1	2	3
7	Введення загальних даних про об'єкт та характеристик приміщень в AudytorOZC	4
8	Вимоги до вихідних даних. Особливості вибору вихідних даних для розрахунку тепловтрат.	5
9	Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції в AudytorOZC	5
10	Методика розрахунку тепловтрат згідно ДСТУ. Врахування теплових мостів	5
11	Виконання теплотехнічних розрахунків у табличному процесорі Excel. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	4
12	Рівняння в Excel. Варіанти представлення графіків і діаграм. Декілька графіків на одному рисунку. Логічні функції. Повідомлення про помилки.	3
13	Дослідження та обчислення коренів рівняння. Операції з матрицями в Excel. Розв'язання систем рівнянь.	3
14	Виконання теплотехнічних розрахунків в MathCad. Гідравлічний розрахунок трубопроводів	4
15	Робочий документ MathCad. Ввід формул. Імпортування тексту. Означення змінних. Ранжовані змінні. Імена змінних та функцій. Імена з операторами та спеціальні символи.	3
16	Функції однієї змінної. Форматування графіків. Декілька графіків функцій на одному рисунку. Функції двох змінних. Матричні операції.	3
17	Виконання гідравлічних розрахунків в AudytorCO. Побудова схем трубопроводів	5
18	Побудова схем трубопроводів та введення даних про компоненти.	5
19	Введення даних в таблиці AudytorCO та їх перенесення.	6
20	Редагування графічних елементів у AudytorCO	2
21	Гідравлічний розрахунок та результати проектування в AudytorCO	4
22	Складання відомості матеріалів для системи опалення в AudytorCO	4
23	Формування технічної документації, підготовка креслень до друку.	2
24	Приклади розрахунків систем опалення та оформлення розділу проектної документації.	2
25	Аналіз прикладу оформлення результатів розрахунку.	5
	Разом	90

13. Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково-графічної роботи «Комп'ютерні методи виконання теплотехнічних розрахунків».

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає:

- для денної форми навчання - 30 год.

За цей час студенти виконують обов'язкове завдання, яке має на меті закріплення навичок, отриманих при вивченні теоретичного курсу та виконанні завдань лабораторних занять, охоплює навчальний матеріал усього курсу.

- для дистанційної форми навчання – 90 год.

За цей час студенти виконують 3 розрахунково-графічні роботи:

1. Побудова плану та аксонометричної схеми системи опалення будинку в AutoCAD.
2. Гідравлічний розрахунок основної гілки системи опалення в Excel
3. Побудова схеми системи опалення в одній з програм SANKOM та її гідравлічний розрахунок.

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 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.

Проміжний модульний контроль має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що поєднані спільною темою чи темами. Проміжний модульний контроль реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування) наприкінці змістового блоку модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів проміжного 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 «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» за видами робіт

	Перелік тем													
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14
	Лабораторне заняття													
Номер лабораторного заняття	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	
Виконання лабораторних завдань	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Виконання завдань індивідуальної роботи (РГР)	23													
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 «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» за видами робіт (дистанційна форма навчання)

	Перелік тем													
	Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9	Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання завдань індивідуальної роботи (РГР)	12				12			12						
Екзамен	50													
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100													

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

Для дистанційної форми навчання теми розрахунково-графічних робіт:

1- «Побудова плану та аксонометричної схем системи опалення будинку в AutoCAD», 30 годин;

2- «Гідрравлічний розрахунок основної гілки системи опалення в Exel», 30 годин;

3- «Побудова схеми системи опалення в одній з програм SANKOM та її гідрравлічний розрахунок», 30 годин.

Обсяг розрахунково-графічної роботи 8-10 сторінок пояснювальної записки.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, у 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 завдань індивідуальної роботи (за темами) (денна форма навчання) РГР

Бали	Критерії оцінювання
18-23	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.
13-17	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.
7-12	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.
0-6	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 індивідуальної роботи (за темами)
(дистанційна форма навчання) РГР1, РГР2, РГР3**

Бали	Критерії оцінювання
10-12	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.
7-9	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.
4-6	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.

**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 ($0,1 \times 10 = 1$), 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.

Шкала оцінювання вивчення навчальної дисципліни

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 (розподіл орієнтовний):

- робота на лабораторних заняттях (виконання 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 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 імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Череднікова О.В. Конспект лекцій із курсу “Комп’ютерні методи та засоби розв’язання інженерних задач” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2021. – 156 с.
2. Череднікова О.В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Комп’ютерні методи та засоби розв’язання інженерних задач” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 2 – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2021. – 31 с.
3. Череднікова О.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу «Комп’ютерні методи та засоби розв’язання інженерних задач» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» / О.В. Череднікова – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. – 22 с.
4. Чернецька І.В. Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу «Комп’ютерні методи та засоби розв’язання інженерних задач» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої

освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» денної та дистанційної форм навчання / І.В. Чернецька – Полтава: “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2024. – 7 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Paul Richard. Introduction to AutoCAD® 2024. A Modern Perspective. - Pearson Education, Inc., 2023. – 976 p.
2. Alan Murray. Advanced Excel Success: A Practical Guide to Mastering Excel. - Ipswich, UK: Apress, 2021. – 349 p.
3. Excel 2013–2016 : навчальний посібник / Укладач: Дячук С.Ф. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. – 308 с.
4. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCad та MS Excel. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.
5. Інструкція до користування програмою Audytor OZC. Версія 6.1 – Варшава: Sankom Sp. z o.o, 2014. – 685 с.
6. Інструкція до користування програмою Audytor C.O. Версія 4.0 – Варшава: Sankom Sp. z o.o, 2015. – 12 с.

Допоміжна

1. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Обчислювання та програмування в Mathcad. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. - 364 с.
2. Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. - 58 с.: іл. Excel 2016.
3. Інженерна та комп'ютерна графіка. AutoCAD : навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Л.В. Бешта ; під. заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, НТУ “Дніпровська політехніка”. – Дніпро: НТУ “ДП”, 2018. – 209 с.
4. Інформаційні технології: Системи комп'ютерної математики [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / І. В. Кравченко, В. І. Микитенко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 243с.
5. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження (англійською мовою).
6. ДСТУ EN ISO 14683:2022 Теплові мости в будівництві. Лінійний коефіцієнт теплопровідності. Спрощені методи та значення за замовчуванням (англійською мовою).
7. ДСТУ EN ISO 10211:2022 Теплові мости в будівництві. Теплові потоки та температури поверхні. Детальні розрахунки (англійською мовою).
8. Ісаєва Т.М., Ткач В.О. Комп'ютерна графіка: побудова креслень в AUTOCAD. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Херсон, ХНТУ, 2010 – 212 с.
9. Керівництво користувача AutoCAD 2010. — Autodesk, 2009 . — 2138 с. — (Електронна версія).
10. Kutnyi B.A., Krot O.P., Chernetska I.V. Intensification of Hydrate Formation by Microbubbles / B.A. Kutnyi, O.P. Krot, I.V. Chernetska. Problemele energeticii regionale 4 (64) 2024. – P. 200 – 213.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка дистанційного курсу: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=1119>.
2. План поверху в AutoCAD Частина 1: <https://www.youtube.com/watch?v=GgvnsTcnxE>
3. План поверху в AutoCAD Частина 2: <https://www.youtube.com/watch?v=z8IHZPaISSU>
4. Відеоінструкції TechKON CAD Software (польською мовою): <https://www.youtube.com/@techconcadsoftware9296/videos>