

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

Б.О. Коробко

08 2022 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
2022 рік

Василь

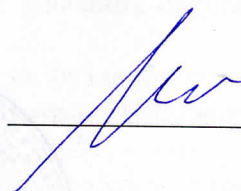
Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 Теплоенергетика.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика»

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

Погоджено

Гарант освітньої-професійної програми

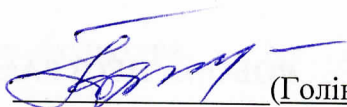
 (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «2» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри

теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики


 (Голік Ю.С.)

«2» серпня 2022 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від «2» серпня 2022 року № 1

Голова навчально-методичної комісії

 (Калюжний А.П.)

«2» серпня 2022 року

©Череднікова О.В., 2022 рік

© Національний університет

імені Юрія Кондратюка, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	обов'язкова
Загальна кількість годин – 150		
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 Теплоенергетика</u> (шифр і назва)	Рік підготовки: 1-й
Змістових модулів – 1		Семестр 2-й
Індивідуальне завдання: Розрахунково – графічна робота «Виконання гідравлічного розрахунку трубопроводів з використанням комп'ютерних програм»	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції 32 год.
		Практичні, семінарські заняття 0 год.
		Лабораторні 18 год.
		Самостійна робота 40 год.
		Індивідуальна робота 60 год.
		Вид контролю: екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50/100.

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:

ЗК 4 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 5 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

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

3. Передумови для вивчення дисципліни

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

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

РН2 – 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.

РН 3 – розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЕКТС	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 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 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 усунути за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал,	Середній , що є

			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.	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; розрахунково-графічна робота, презентація результатів виконаних лабораторних завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

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

Тема 1. Виконання креслень схем трубопроводів в AutoCAD.

Типи геометричних моделей. Основні методи роботи. Простір моделі та простір аркуша. Видові екрани.

Лабораторне 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. Робота зі стилями. Команди побудови простих об'єктів. Полілінія. Мультілінія. Текст. Штриховка. Розміри.

Лабораторні заняття № 2.

Тема 3. Гідралічний розрахунок трубопроводів в Excel.

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

Лабораторні заняття № 3.

Тема 4. Гідралічний розрахунок трубопроводів в MathCad.

Формули та функції в MathCad. Введення формул в полі. Інженерні, та логічні функції.

Лабораторні заняття № 4.

Тема 5. Основи роботи з програмою Danfoss C.O.

Простір робочої програми. Команди програми. Відкриття та збереження файлів з даними. Параметри роботи програми. Перенесення або копіювання файлів проекту.

Тема 6. Введення загальних даних. Введення даних о приміщеннях.

Загальні дані. Дані. Квартирні станції. Параметри розрахунків. Модернізація однотрубних системи. Дані о приміщеннях.

Лабораторні заняття № 5.

Тема 7. Малювання схем трубопроводів.

Дані у вигляді графічної схеми обладнання. Малювання перекриттів та позначок. Малювання опалювальних приладів. Користування кнопками, що розкриваються. Малювання інших споживачів тепла. Малювання та з'єднання трубопроводів. Малювання фасонних виробів та арматури. Малювання зон приміщень. Малювання етикеток елементів обладнання. Заповнення табличної частини даними. Використання готових блоків. Створення власних блоків. Розмноження фрагментів малюнку. Малювання джерела тепла та змішувальних установок. Малювання інших пристроїв. Малювання інших графічних елементів.

Лабораторні заняття № 6.

Тема 8. Введення даних в таблиці.

Дані про арматуру, опалювальні прилади, підлогові опалювальні прилади, квартирні станції, інші споживачі. Дані о трубопроводах, гідравлічних стрілками, буферних накопичувачах тепла, насосних групах, змішувальних установках.

Лабораторні заняття № 7.

Тема 9. Редагування графічних елементів.

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

Тема 10. Розрахунки та результати розрахунків.

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.

Лабораторні заняття № 8.

Тема 11. Відомості матеріалів.

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

Лабораторні заняття № 9

Тема 12. Приклади розрахунку систем опалення.

Розрахунок системи з вертикальною розводкою. Розрахунок підлогового опалення.

8. Структура навчальної дисципліни

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. Інформаційні технології. Створення та редагування технічної документації.						
Тема 1. Виконання креслень схем трубопроводів в AutoCAD.	14	2	0	2	5	5
Тема 2. Робота з геометричними об'єктами та їх властивостями. Команди побудови складних об'єктів.	14	2	0	2	5	5
Тема 3. Гідравлічний розрахунок трубопроводів в Excel.	21	4	0	2	5	10
Тема 4. Гідравлічний розрахунок трубопроводів в MathCad.	31	4	0	2	5	20
Тема 5. Основи роботи з програмою Danfoss C.O.	7	2	0	-	5	-
Тема 6. Введення загальних даних. Даних о приміщеннях.	11	4	0	2	5	-
Тема 7. Малювання схем трубопроводів та введення даних про елементи.	11	4	0	2	5	-
Тема 8. Введення даних в таблиці	9	2	0	2	5	-
Тема 9. Редагування графічних елементів	7	2	0	-	5	-
Тема 10. Розрахунки та результати розрахунків.	9	2	0	2	5	-
Тема 11. Відомості матеріалів.	9	2	0	2	5	-
Тема 12. Приклади розрахунку систем опалення.	7	2		-	5	-
Разом за змістовим модулем 1	150	32	0	18	60	40
Усього годин	150	32	0	18	60	40

9. Теми семінарських занять

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

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачені.	

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Виконання креслень схем трубопроводів в AutoCAD.	2
2	Виконання будівельних планів приміщень.	2
3	Гідравлічний розрахунок трубопроводів в Excel.	2
4	Гідравлічний розрахунок трубопроводів в MathCad.	2
5	Введення загальних даних. Даних о приміщеннях в Danfoss C.O.	2
6	Малювання схем трубопроводів та введення даних про елементи.	2
7	Введення даних в таблиці в Danfoss C.O.	2
8	Розрахунки та результати розрахунків в Danfoss C.O.	2
9	Відомості матеріалів.	2
	Разом	18

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 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 теми	Кількість годин
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.	5
2	Примітиви креслень. Полігон. Сплайн. Спіраль. Область, маскування. Прив'язки. Тимчасове перевизначення. Інструменти редагування. Масиви. Подібності.	5
3	Рівняння в Excel. Графіки функцій в Excel. Декілька графіків на одному рисунку. Логічні функції. Повідомлення про помилки.	5
4	Дослідження та обчислення коренів рівняння. Операції з матрицями в Excel. Розв'язання систем рівнянь.	5
5	Інтерфейс MathCad. Робочий документ MathCad. Ввід формул. Імпортування тексту. Означення змінних.	5
6	Ранжовані змінні. Імена змінних та функцій. Імена з операторами та спеціальні символи.	5
7	Побудова графіків функцій в MathCad. Функції однієї змінної. Форматування графіків.	5
8	Декілька графіків функцій на одному рисунку. Функції двох змінних. Матричні операції.	5
	Разом	40

13. Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково-графічної роботи «Виконання гідравлічного розрахунку трубопроводів з використанням комп'ютерних програм».

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 60 год.

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

Робота виконується відповідно до методичних рекомендацій, наведених у [4].

14. Методи навчання

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

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, семінарських занять, 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. 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

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота													Семестровий екзамен	Сума
Змістовий модуль 1														
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Індивідуальні завдання		
1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	30	50	100

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 (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 «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 Теплоенергетика / О.В. Череднікова. – Полтава, 2022. – 10 с.
2. Конспект лекцій із курсу “Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач” для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2021. – 156 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач” для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика”. Частина 2 – Полтава: Національний університет “Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка”, 2021. – 31 с.
4. Череднікова О.В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з курсу «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» денної форми навчання / О.В. Череднікова – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2021. – 22 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. 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.
2. Нелюбов В. О., Куруца О. С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. - 58 с.: іл. Excel 2016.
3. 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; КПІ ім. Ігоря Сікорського . – Електронні текстові дані (1 файл: 5,57 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 243с.
4. 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.
5. Інструкція по користуванню програмою Danfoss C.O. - (Електронна версія).

Допоміжна

1. Паранчук Я. С., Мороз В. І. Обчислювання та програмування в Mathcad. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. - 364 с.
2. Кундрат А.М., Кундрат М.М. Науково-технічні обчислення засобами MathCad та MS Excel. Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2014. – 252 с.
3. Керівництво користувача AutoCAD 2010. — Autodesk, 2009 . — 2138 с. — (Електронна версія).

19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 Теплоенергетика / О.В. Череднікова. – Полтава, 2022. – 10 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»).
2. Репозитарій університету: <http://reposit.pntu.edu.ua/>.
3. Сторінка дистанційного курсу: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=1119>.