

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

А.М. Мартиненко
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ГАЗОВІ МЕРЕЖІ ТА ОБЛАДНАННЯ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ»
(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

спеціальності 144 - ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА
(код і назва спеціальності)

Робоча програма «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика. Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика», 2024р.

Розробник: Колієнко А.Г., професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук, доцент.

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.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 30 » серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії факультету _____ (Гаврик С.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 30 » серпня 2024 року

©Колієнко А.Г., 2024 рік
© Національний університет
«Полтавська політехніка»
імені Юрія Кондратюка, 2024
рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	дистанційна форма навчання
Кількість кредитів –5	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	вибіркова	вибіркова
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144-«</u> <u>Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		4-й	4-й
		Семестр	
	7-й	7-й	
Індивідуальне завдання: курсовий проект «Розрахунок газопальникових пристроїв» 45 год.	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції, год	
		24	-
		Практичні, год	
		18	-
		Лабораторні, год	
		10	-
		Самостійна робота, год	
		53	-
		Індивідуальна робота, год:	
		45	45
		Вид контролю:	
		Диференційований залік	Диференційований залік

Примітка:

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

-для денної форми навчання – 52/98;

-для дистанційної форми навчання – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: одержання студентами знань про газоспалююче обладнання газових мереж, класифікацію та парк існуючих газоспалювальних пристроїв, правила безпеки при використанні газових приладів і обладнання.

Компетентності за ОПП:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність приймати обґрунтовані рішення.
- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих а технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі;
- здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем;
- здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання;
- здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі;
- здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.
- здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Захист навколишнього середовища в теплоенергетиці»

4. Очікувані результати навчання з дисципліни:

- 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 ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії;
- мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації;
- розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

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	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі

			вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	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 розглядались 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	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач	Низький , не забезпечує практичної

		складання екзамену/ заліку	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.	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: диференційований залік; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань і та лаюораторних робіт; виконання курсового проекту, результати моделювання ігрових ситуацій за навчальними темами дисципліни, інші види навчальних завдань.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Газові мережі і обладнання

Тема 1. Обладнання топкових пристроїв промислових об'єктів теплоенергетики.

Класифікація топкових пристроїв. Принципи розрахунку топкових пристроїв Особливості газових мереж промислових об'єктів. Обладнання газових мереж.

Практичні заняття № 1.

Тема 2. Правила безпеки експлуатації газового обладнання і газових мереж.

Основні принципи безпечного використання палива. Вибухові клапани, обов'язка газоспалюючого обладнання. Видалення продуктів згорання. Правила безаеки використання газу.

Практичні заняття № 2.

Лабораторне заняття №1.

Тема 3. Класифікація принципів спалювання горючих газів.

Класифікаційні рубоики. Дифузійний, кінетичний, змішаний принципи саплювання газу. Переваги і недоліки.Способи організації різних способів спалювання палива. Ознайомлення з конструктивними особливостями пальників.

Практичні заняття № 3.

Тема 4. Нормативні вимоги до газопальникових пристроїв.

Основні паспортні характеристики газопальникових пристроїв. Термінологія і визначення. Вимоги до газопальникових пристроїв. Забезпечення взаємозамінності газів.

Практичні заняття № 4.

Лабораторне заняття №2.

Тема 5. Газове побутове обладнання. Вимоги.

Газові прилади в комунально-побутовому секторі. Основні характеристики і вимоги нормативів. Еталонні і граничні гази. Характеристика змішаного принципу спалювання палива в комунально-побутовому обладнанні. Хпарактеристика інжекційних пальників. Способи організації горіння за змішаним принципом. Первинне і вторинне повітря для горіння.

Практичні заняття № 5.

Тема 6. Принципи забезпечення стабільності факелу. Обладнання для забезпечення стійкості горіння. Конструкції стабілізаторів факелу.

Діаграма стійкості горіння . Вплив режимних факторів на стійкість горіння. Основні принципи стабілізації факела. Визначення швидкості відриву полум'я. Стабілізатори процесу горіння. Розрахунок стабілізаторів. Розкриття понять про відрив і проскок полум'я. Обладнання для запобігання нестійкого горіння.

Практичні заняття № 6.

Лабораторне заняття №3.

Тема 7. Характеристика явища відриву полум'я і способи його запобігання.

Утворення шкідливих речовин при спалюванні палива. Механізм утворення і скорочення викидів у атмосферу шкідливих інгредієнтів, що утворюються у процесі горіння.

Практичні заняття № 7.

Тема 8. Характеристика явища проскоку полум'я і способи його запобігання.

Причини виникнення проскоку полум'я. Швидкість проскоку. Причини виникнення проскоку. Способи запобігання проскоку полум'я.

Практичні заняття № 8.

Лабораторне заняття №4.

Тема 9. Принципи підвищення ефективності роботи газових пальників Конструкції газопальникових пристроїв. Основні принципи розрахунків пальників.

Принципальні конструкції пальників. Правила використання промислових пальників.. Конструкції і область використання інфрачервоних пальників. Розгляд схем пальників. Особливості спалювання палива, Переваги і недоліки пальників.

Практичні заняття № 9.

Тема 10. Екологічні, економічні і інші обмеження використання газопальникових пристроїв. Випробування газових пальників.

Утворення шкідливих речовин при спалюванні палива. Механізм утворення і скорочення викидів у атмосферу шкідливих інгредієнтів, що утворюються у процесі горіння. Карбоновий слід при спалюванні палива

Лабораторне заняття №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.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Газові мережі і обладнання.						
Тема 1.Обладнання топкових пристроїв промислових об'єктів теплоенергетики.	11	4	2	-	-	5
Тема 2. Правила безпеки експлуатації газового обладнання і газових мереж	13	4	2	2	-	5
Тема 3. Класифікація принципів спалювання горючих газів..	9	2	2	-	-	5
Тема 4. Нормативні вимоги до газопальникових пристроїв.	11	2	2	2		5
Тема 5. Газове побутове обладнання. Вимоги.	9	2	2	-	-	5
Тема 6. Принципи забезпечення стабільності факелу. Обладнання для забезпечення стійкості горіння. Конструкції стабілізаторів факелу.	11	2	2	2	-	5
Тема 7. Характеристика явища відриву полум'я і способи його запобігання.	9	2	2	-	-	5
Тема 8. Характеристика явища проскоку полум'я і способи його запобігання.	12	2	2	2	-	6
Тема 9. Принципи підвищення ефективності роботи газових пальників Конструкції газопальникових пристроїв.	10	2	2	-	-	6

Основні принципи розрахунків пальників.						
Тема 10. Екологічні, економічні і інші обмеження використання газопальникових пристроїв. Випробування газових пальників.	10	2	-	2	-	6
Разом за змістовим модулем 1	105	24	18	10	-	53
Змістовний модуль2. Курсовий проект.						
Курсовий проект	45				45	
Разом за змістовним модулем 2	45				45	
Усього годин	150	24	18	10	45	53

б) дистанційна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усьо го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Газові мережі і обладнання.						
Тема 1.Обладнання топкових пристроїв промислових об'єктів теплоенергетики.	10					10
Тема 2. Правила безпеки експлуатації газового обладнання і газових мереж	10					10
Тема 3. Класифікація принципів спалювання горючих газів..	10					10
Тема 4. Нормативні вимоги до газопальникових пристроїв.	10					10
Тема 5. Газове побутове обладнання. Вимоги.	10					10
Разом розрахунково-графічна робота 1	30*					30*
Тема 6. Принципи забезпечення стабільності факелу. Обладнання для забезпечення стійкості горіння. Конструкції стабілізаторів факелу.	11					11
Тема 7. Характеристика явища відриву полум'я і способи його запобігання.	11					11
Тема 8. Характеристика явища проскоку полум'я і способи його запобігання.	11					11
Тема 9. Принципи підвищення ефективності роботи газових пальників Конструкції газопальникових пристроїв. Основні принципи розрахунків пальників.	11					11
Тема 10. Екологічні, економічні і інші обмеження використання газопальникових пристроїв. Випробування газових пальників.	11					11
Разом розрахунково-графічна робота 2	30*					30*
Разом за змістовим модулем 1	105					105
Змістовний модуль2. Курсовий проект.						
Курсовий проект	45				45	-
Разом за змістовним модулем 2	45				45	105
Усього годин	150	0	0	0	45	105

* враховано у тому числі у складі по відповідним темам

9.Теми семінарських занять

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

10.Теми практичних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Визначення основних характеристик теплового і матеріального балансів реакцій горіння	2	-
2	Визначення температури продуктів згорання палива	2	-
3	Визначення горючих характеристик газів. Визначення меж спалахування.	2	-
4	Визначення швидкості розповсюдження полум'я, висоти полум'я, швидкості розповсюдження полум'я	2	-
5	Визначення параметрів горіння у турбулентному факелі.	2	
6	Підбір дуттєвих пальників і обладнання до них	2	
7	Розрахунок параметрів топкового простору	2	-
8	Розрахунок газового обладнання об'язки пальників	2	
9	Визначення регулювальних характеристик газового обладнання	2	-
	Усього	18	0

11. Теми лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Ознайомлення з запірною арматурою і контрольно вимірювальними приладами на газових мережах.	2	-
2	Випробування газорегуляторного пункту	2	-
3	Визначення теплової потужності пальників газової плити	2	-
4	Вимірювання витрат газу методом перепаду тиску	2	-
5	Визначення теплопродуктивності газового обладнання	2	-
	Усього	10	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, опрацьовувати матеріали інтернетівських документів за темою, виконувати аналіз лекційного матеріалу.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;

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

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Питання для самостійного вивчення студентами	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Визначення основних характеристик продуктів згорання.	5	10
2	Цепний механізм процесу горіння оксидів карбону і водню	5	10
3	Класифікація способів спалювання палива. Складання каталогу пальників	5	10
4	Правила безпеки при спалюванні палива. Опрацювання "Правил безпеки у газовому господарстві" і ДБН «Газопостачання»	5	10
5	Підвищення ефективності роботи газопальникових пристроїв.	5	10
6	Вивчення схем обвязки газових пальників	5	11
7	Системи регулювання роботи газових пальників	5	11
8	Перелік і визначення вихідних даних для підбору газових пальників	6	11
9	Ознайомлення з конструкціями топкових пристроїв	6	11
10	Вивчення схем обвязки газових пальників	6	11
	Разом	53	105

13. Індивідуальні завдання

Курсовий проект обсягом 30-35 сторінок пояснювальної записки та 1 листа креслень формату А3. Тематика курсового проекту: «Розрахунок газопальникових пристроїв», 45 годин. Робота виконується згідно методичних вказівок Колієнко А.Г.»Методичні вказівки з індивідуальної та самостійної роботи із дисципліни «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.– 38 с.

Задачею курсової роботи є отримати здобувачами основні знання з розрахунку і підбору газових пальників різної конструкції.

В результаті виконання курсової роботи передбачається самостійне опрацювання курсу з детальним опануванням питань з визначення параметрів наступних пальників:

- інжекційного пальника низького тиску;
- інжекційного пальника середнього тиску;
- дифузійного пальника;
- дутьового пальника;
- пальника інфрачервоного випромінювання

Студенти повинні знати і розуміти закони і залежності, які використовувались у ході визначення зазначених параметрів, уміти відповідати на питання щодо залежності отриманих характеристик від властивостей палива.

14. Методи навчання

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

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, самостійної роботи, консультацій, практичні – при здійсненні студентами самостійної і індивідуальної роботи.

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. Широко використовується метод активізації мислення студентів, наприклад метод "мізкового штурму".

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, робота із моделями газопальникових пристроїв.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюватиметься шляхом опитування й оцінювання знань студентів за результатами виконання самостійної роботи, індивідуальної роботи, проведення і перевірки письмових робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій і приймання індивідуальної роботи у формі курсової роботи. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від рівня підготовки студентів 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 змістового модулю 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 диференційованого заліку. Проводиться в формі співбесіди або письмової відповіді на питання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

а) денна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Газові мережі і обладнання газових мереж» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.
	Практичні заняття									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
	Лабораторні заняття									
	-	1		2		3		4		5
Опитування	2	2	2	2	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
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Тестування	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Всього за темами	6	8	6	8	6	8	6	8	6	8

Диференційований залік	30
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
«Газові мережі і обладнання газових мереж» за видами робіт**

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.
Виконання РГР	25					25				
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Диференційований залік	30									
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 самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала і критерії оцінювання результатів виконання та захисту курсового проекту

Виконання		Захист
змістової частини	оформлення	
0-50	0-10	0-40

Захист курсової проєкту є *обов'язковим*.

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

Змістова частина	
36-50	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 переконливі рекомендації.
21-35	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 основному з використанням вітчизняних джерел літератури; наведені результати власного дослідження, які проведені на середньому рівні; отримані результати, зроблені висновки та рекомендації обґрунтовані, але не повною мірою або непереконливо, простежується нечіткість відповідності висновків поставленим завданням та проведеним дослідженням.
6-20	Робота виконана в цілому з дотриманням вимог нормативних документів та Методичних рекомендацій до виконання курсових робіт (проєктів). Обґрунтування вибору об'єкту, предмету, актуальності теми здійснено недостатньо, формально, поставлені завдання в переважній більшості виконані, тема роботи розкрита на достатньому рівні, але спостерігаються недоліки змістового характеру; аналіз стану проблеми проведено поверхнево, з використанням лише вітчизняних джерел літератури, без опрацювання або з незначним опрацюванням сучасних джерел. Мета роботи сформульована нечітко; наведені результати власного дослідження

	містять неглибоке обґрунтування або не обґрунтовані; висновки правильні, але не повні або не повною мірою забезпечується їх відповідність поставленим завданням та/або проведеним дослідженням, рекомендації в переважній більшості непереконаливі.
0-5	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.
Оформлення	
9-10	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.
6-8	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.
3-5	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.
0-2	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
курсowego проекту**

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
74-81	C	
64-73	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно
0-34	F	

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання
диференційованого заліку**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1, 2. Теоретичні питання. (макс. по 15 балів)	7-9	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	5-7	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.
	2-5	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.

	0-2	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
3. Задача	9-12	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.
	6-9	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.
	3-6	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.
	0-3	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 диференційованого заліку 70 балів відводиться на поточний контроль, а 30 балів - на підсумковий контроль (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 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) – до 70 балів .

Присутність на заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене

заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

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

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

– Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді диференційованого заліку 70 балів відводиться на поточний контроль, а 30 балів - на підсумковий контроль (для допуску до диференційованого заліку необхідно мати не менше 35 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) – до 70 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 35 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

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

17. Методичне забезпечення

1. Колієнко А.Г. Курс лекцій з дисципліни «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. - Полтава: Полтавська політехніка, 2024. – 88 с.

2. Колієнко А.Г. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 20 с.

3. Колієнко А.Г. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 35 с.

4. Колієнко А.Г.»Методичні вказівки з індивідуальної та самостійної роботи із дисципліни «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 38 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Н.М. Слободян, І. А. Пономарчук Системи транспортування газу для комунальних та промислових підприємств : навчальний посібник . – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 63 с.

2. Рижов А. П. Паливо та теорія горіння, спалюючі пристрої. Навчальний

посібник, Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2014. – 96 с.

3. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків. К., 2020, 114 с.

4. В.С. Сідак. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 227 с.

5. Kolienko, A. (2021). Generation and Use of Synthesis Gas from Low Grade Types of Fuel. *Rocznik Ochrona Środowiska*, Vol. 13, pp. 471 – 483.

6. A. Szkarowski. Spalanie gazów. Teoria, praktyka, ekologia. A. Szkarowski. WNT, 2020. – 230 P.

7. A. Kolienko. Keramik-Tunnelöfen in der Ukraine / R. Akhmednabiev, / ZI. Ziegelindustrie international. V.6. 2024. P. 24-29. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/17445>.

Допоміжна

1. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків. К., КНУБА 2020, 114 с.

2. Петухова, С.А. Горносталь О.А. Інженерні мережі та комунікації. Теплогазопостачання. – Харків.: УЦЗУ, 2009. – 89 с.

3. Сідак В.С. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: Навч. посібник. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 227 с.

4. Кодекс газорозподільних систем, затверджений Постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015, № 2494

5. Драганов, О.С. Бессараб, А.А. Долінський, В.О. Лазоренко, А.В. Міщенко, О.В. Шеліманова (за ред. Б. Х. Драганова). Теплотехніка. 2-е вид., перероб. і доп. — Київ: Фірма «ІНКОС», 2015. — 400 с.

6. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Харків. Видавництво САГА. 2018- 320 С.

7. Koliienko, Interchangeability and Standardization of the parameters of Combustible Gases when USING Hydrogen .Architecture and Engineering This link is disabled., 2022, 7(1), pp. 33–45.

19. Інформаційні ресурси.

1. Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Газові мережі і обладнання газових мереж» для студентів денної форми навчання. Полтава. 2024 року. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=6521>

2. Правила безпеки систем газопостачання України НПА ОП 0,00-1.76-15.-К.: Техніка, 2015.-369. (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15#Text>)

3. ДБН Газопостачання.-К., 2019, 158С. (https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82086)