

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
роботи

[Handwritten signature]
« 11 » 08

Богдан КОРОБКО
2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ЗАХИСТУ АТМОСФЕРИ

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки Бакалавр
(назва ступеня вищої освіти)
Освітня програма Теплоенергетика
(назва освітньої програми)
Спеціальності 144 Теплоенергетика
(код і назва спеціальності)

Полтава – 2025 рік

01.02.2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Процеси і апарати захисту атмосфери» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньої програми бакалавра «Теплоенергетика» 2023 року

Розробник: Голік Ю.С., професор університету, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к.т.н.

Погоджено

Гарант освітньої програми _____ (Кутний Б.А)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «28» серпня 2025 року № 1

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики



(Голік Ю.С.)

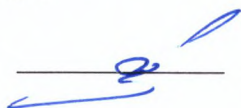
(підпис)

(прізвище та ініціали)

«28» серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту нафти і газу
Протокол від «29» серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії _____
(прізвище та ініціали)



(Гаврик С.Ю.)

(підпис)

«29» серпня 2025 року

1. Опис навчальної дисципліни

2. Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		форма здобуття освіти	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів-5,0	Галузь знань 14 – <u>Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Загальна кількість годин -150			
Модулів – 1			
Змістових модулів – 2	Спеціальність 144 Теплоенергетика	рік підготовки:	
		3-й Семестр	3-й Семестр
		6-й Семестр	6-й Семестр
		Лекції	Лекції
Індивідуальне завдання не передбачено	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	26 год.	-
		Практичні заняття	Практичні заняття
		12 год.	-
		Лабораторні заняття	Лабораторні заняття
		14 год.	-
		Самостійна робота	
		98	150
		Індивідуальна робота:	
		Вид контролю: диференційований залік	

Примітка.

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

для денної форми здобуття освіти – 52/98;

для дистанційної форми здобуття освіти -0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни "Процеси та апарати захисту атмосфери" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 144 Теплоенергетика є одним із важливих курсів при підготовці фахівця-теплоенергетика в напрямі охорони навколишнього природного середовища й особливо атмосферного повітря. Навчальний курс " Процеси та апарати захисту атмосфери " відноситься до вибіркових компонентів.

Метою дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин та пилу на промислових підприємствах та теплоенергетичних об'єктах в робочій зоні, визначення їх кількісного складу, фізико-хімічних властивостей й локалізація цих забруднюючих речовин сучасним пилогазоочисним обладнанням та апаратами з метою зменшення навантаження на навколишнє атмосферне повітря.

Інтегральна компетентність:

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.

Компетентності за ОПП

Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність працювати в команді.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Здатність приймати обгрунтовані рішення.

Здатність спілкуватися іноземною мовою. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

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

3. Передумови для вивчення дисципліни.

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті попереднього опанування дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Основним завданням вивчення дисципліни «Процеси і апарати захисту атмосфери» є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення пилогазових викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря. Придбання знань та навичок щодо

вивчення методів та апаратів очищення промислових викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря.

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.

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

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.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни. Мінімальний порогів рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 – 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі 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	Середній, що забезпечує

			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.	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 використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6.Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: диференційний залік; поточні тести; презентації результатів виконаних практичних завдань та лабораторних досліджень; консультації; види індивідуальних та групових завдань, модульний контроль, контрольні роботи (для студентів дистанційної форми).

7.Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пилю та пилю газових систем

Тема 1. Склад промислового пилю. Розрахунок утворень пилових викидів забруднюючих речовин.

Дисперсний склад промислового пилю. Класифікаційна номограма промислового пилю. Методи визначення дисперсного складу пилю.

Практичне заняття № 1

Тема 2. Склад газових викидів. Розрахунок утворення газових викидів вентиляційного та технологічного обладнання.

Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих речовин. Українські методики визначення питомих викидів забруднюючих речовин за відповідними галузями техніки. Програма розрахунку валових утворень та викидів забруднюючих речовин.

Практичне заняття № 2.**Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.**

Тема 3. Класифікація пило газових викидів. Класифікація пило газових викидів та апаратів для їх очищення у відповідності за пропозицією проф. Пірумова.

Практичне заняття №3.**Лабораторне заняття №1,2.****Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.**

Циклонні осаджувачі. Конструкції циклонів. Групові та батареїні циклони. Розрахунок циклонів.

Практичне заняття № 4.**Лабораторне заняття № 3 , 4.****Тема 5. Вологі пиловловлювачі**

ПВМ, ЦВП. КМП. . Скрубери Вентурі.

Практичне заняття №5**Лабораторне заняття № 5,6.**

Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Паспортизація ПГОУ. Фільтри для очистки витяжного та припливного повітря. Класифікація повітряних фільтрів. Тканні фільтри. Рукавні фільтри. Електрична очистка газів. Електрофільтри.. Сучасні фільтрувальні матеріали. Паспортизація ПГОУ.

Практичне заняття №6.**Лабораторне заняття №7.****8. Структура навчальної дисципліни****а) денна здобуття освіти**

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. Фізико-хімічні властивості пилу та пило газових систем.						
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.	14	2	2			10
Тема 2. Склад газових викидів. Розрахунок утворення газових викидів вентиляційного та технологічного обладнання.	16	4	2			10

Разом за змістовим модулем 1	30	6	4			20
Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.						
Тема 3. Класифікація пило газових викидів.	28	4	2	4		18
Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.	32	6	2	4		20
Тема 5 Вологі пиловловлювачі.	32	4	2	4		22
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Паспортизація ПГОУ.	28	6	2	2		18
Разом за змістовим модулем 2	120	18	8	14		78
Усього годин	150	26	12	14		98

б) дистанційна форма 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
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пило та пило газових систем.						
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.	14					14
Тема 2. Склад газових викидів. Розрахунок утворення газових викидів вентиляційного та технологічного обладнання.	16					16
Разом за змістовим модулем 1	30					30

Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.						
Тема 3. Класифікація пило газових викидів.	26					26
Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.	36					36
Тема 5. Вологі пиловловлювачі.	30					30
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Паспортизація ПГОУ.	28					28
Разом за змістовим модулем 2	120					120
Усього годин	150					150

9.Перелік питань для семінарських занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин
Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань для практичних занять

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
	Для денної форми	Для денної форми
<i>1</i>	2	3
Практичне завдання №1. Визначення дисперсного складу пилу. Побудова гістограми розподілу дисперсного складу пилу	2	-
Практичне завдання №2 Визначення концентрацій забруднюючих речовин	2	
Практичне завдання №3 Класифікація промислових пиловловлювачів	2	-
Практичне завдання № 4 Розрахунок та вибір циклонів ЦН	2	-
Практичне завдання № 5 Розрахунок та вибір циклонів СК ЦН	2	
Практичне завдання №6 Розрахунок вологих пиловловлювачів ЦВП	2	-
Разом	12	-

11. Перелік питань для лабораторних робіт

Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
	Для денної форми	Для дистанційної форми
Лабораторна робота № 1. Дослідження концентрації пилу методом зовнішньої фільтрації. Дослідження концентрації пилу методом внутрішньої фільтрації	2	-
Лабораторна робота № 2 Дослідження концентрації пилу методом зовнішньої фільтрації. Дослідження концентрації пилу методом зовнішньої фільтрації	2	-
Лабораторна робота № 3. Дослідження циклону ЦЦН15	2	-
Лабораторна робота № 4. Дослідження циклону СК ЦН34	2	-
Лабораторна робота № 5 Дослідження циклону ЦОК	2	-
Лабораторна робота № 6 Випробування циклону ЦВП	2	
Лабораторна робота № 7. Випробування ефективності стружко відсмоктувача.	2	
Разом	14	-

12. Самостійна робота

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

Види самостійної роботи студента:

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

Питання

для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		Для денної форми	Для дистанційної форми
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пило та пило газових систем			
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень пилових викидів забруднюючих речовин.			
1	Дисперсний склад промислового пилу.	4	4
2	Класифікаційна номограма промислового пилу.	3	5
3	Методи визначення дисперсного складу пилу	3	5
Тема 2. Склад газових викидів. Розрахунок утворення газових викидів вентиляційного та технологічного обладнання			
1	Класифікація пило газових викидів	4	6
2	Класифікація апаратів очищення	3	5
3	Розрахунок розсіювання викидів за програмою ЕОЛ	3	5
Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очищення валових викидів			

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		Для денної форми	Для дистанційної форми
Тема 3. Класифікація пило газових викидів.			
1	. Класифікація джерел викидів та апаратів	9	13
2	Механічне пиловловлювання.	9	13
Тема4 . Апарати сухої очистки пилових викидів.			
1	Циклонні осаджувачі. Конструкції циклонів.	6	10
2	Групові та батарейні циклони	6	10
3	Розрахунок циклонів	8	16
Тема 5. Вологі пиловловлювачі.			
1	Мокрі пиловловлювачі ПВМ, ЦВП. КМП	12	15
2	Скрубери Вентурі.	10	15
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Паспортизація ПГОУ			
1	Повітряні фільтри	6	9
2	Фільтри для очистки витяжного та припливного повітря.	6	9
3	Проблеми та задачі, які виникають, при захисті навколишнього середовища	6	10
Разом		98	150

13. Індивідуальне завдання

Не передбачено робочою програмою.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання. Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій, практичні – при проведенні практичних занять та виконанні лабораторних робіт .Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в команді, робота в малих групах на лабораторних заняттях, дискусії на практичних заняттях,

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 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 диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

а) денна форма здобуття освіти

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни «Процеси і апарати захисту атмосфери» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.				
	Практичне/ заняття									
	1	2	3	4	5	6				
Опитування	2	2	2	2	2	2				
Тестування			5				5			
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2				
	Лабораторне заняття									
			1	2	3	4	5	6	7	
Виконання лабораторних завдань			2	2	2	2	2	2	2	2
Модульний контроль		5								5
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Всього за темами	6	11	15	10	10	10	10	10	18	
Диференційований залік	30									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

б) дистанційна форма здобуття освіти

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни «Процеси і апарати захисту атмосфери» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем					
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.
Виконання контрольної роботи	20			20		
Виконання завдань самостійної роботи	5	5	5	5	5	5
Диференційований залік	30					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100					

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

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
за результатами тестування за темами**

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-5	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,5×10=5); - правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти
за результатами модульного контролю за темами**

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-5	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів (0,5×10=5); - правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

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 індивідуальної роботи (за темами)
студентів дистанційної форми**

Бали	Критерії оцінювання
16-20	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
11-15	Завдання вирішено із незначними неточностями, викладено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
6-10	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0-5	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали для денної форми	Бали для дистанційної форми	Критерії оцінювання
2	5	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	2.5	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	0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання диференційованого заліку у формі тестування

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
Тестування на заліку Налічує 30 питань	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів, одне питання – один бал, правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

17. Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для диференційованого заліку
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 семестровому контролі у вигляді диференційованого заліку та поточного контролю відведено 30 балів (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 заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), самостійна робота: – 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.

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».

18.Методичне забезпечення

- 1.Голік Ю.С.Курс лекцій з дисципліни “ Процеси та апарати захисту атмосфери ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтав:2023.-25с.
2. Голік Ю.С. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни “ Процеси та апарати захисту атмосфери ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».Полтава. 2023.-6с.
3. Голік Ю.С. Методичні рекомендації для практичних занять студентів з дисципліни “ Процеси та апарати захисту атмосфери ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».Полтава.2023.-12с..
4. Голік Ю.С. Методичні рекомендації для лабораторних занять студентів з дисципліни “ Процеси та апарати захисту атмосфери ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» та 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава. 2023.-96с.

19. Рекомендована література

Базова

1. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи вентиляції.ПолтНТУ.2019р.-312с.
- 2.Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Київ.:ІВНКП «Укреліотех», 2009р.-202с.
3. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2021р.298с.
- 4.Ю.О.Гічов., Голік Ю.С. Методичні матеріали до курсу «Очищення газів. Ч.1.» Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».Полтава..2023р.-51с.
5. Ю.О.Гічов., Голік Ю.С. Методичні матеріали до курсу «Очищення газів. Ч.2.» Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».Полтава..2024р.-46с.
6. Park, S.; Joe, Y.H.; Shim, J.; Park, H.; Shin, W.G. Non-uniform filtration velocity of process gas passing through a long bag filter. *J. Hazard. Mater.* **2019**, *365*, 440–447. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
7. Gong, G.; Yao, L.; Ren, L. Study on air pollution control under the influence of energy policy in Shanxi Province. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Proceedings of the 3rd International Conference on Environmental Prevention and Pollution Control Technologies, Zhuhai, China, 15–17 January 2021*; IOP Publishing: Bristol, UK, 2021; Volume 687, p. 012127. [[Google Scholar](#)].
8. Модульно припливні та витяжні установки. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.134С
- 9.Іноваційні вентиляційні рішення. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.54с.
- 10.Промислова та комерційна вентиляція. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.88с.
11. Організація систем вентиляції в захисних спорудах. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.134С
12. Каталог фірми Hssence. Теплові насоси повітря-вода. Видавництво Hssence2022р. 145с.

9. Collins Abraham HVAC Book for Beginners: The Most Complete Guide to Learn Everything About Operating, Heating, Ventilation, Air Conditioning and Troubleshooting Common HVAC System Issues Paperback/ Independently published – 2023. – 299p.
13. Модульно припливні та витяжні установки. Каталог обладнання. ВЕНТС.КІЇВ.-2025р.134С.
<https://vents.ua/catalog/modular-air-handling-units/>
14. Іноваційні вентиляційні рішення. Каталог обладнання. ВЕНТС.КІЇВ.-2025р.54с.
<https://vents.ua/download/datasheet-16253.pdf> <https://vents.ua/download/datasheet-1096.pdf>
15. Промислова та комерційна вентиляція. Каталог обладнання. ВЕНТС.КІЇВ.-2023р.88с.
<https://vents.ua/download/datasheet-1096.pdf>
16. Організація систем вентиляції в захисних спорудах. Каталог обладнання. ВЕНТС.КІЇВ.-2025р.134С. <https://vents.ua/catalog/about-shelters>.
17. Каталог фірми Hisense. Теплові насоси повітря-вода. Видавництво Hisense 2022р. 145с.
<https://it-climate.com.ua/ua/shop/category/otoplenie/teplovye-nasosy/teplovye-nasosy-vozduh-voda/brand-hisense>. фірми Hisense. Теплові насоси повітря-вода. Видавництво Hisense 2022р. 145с

Допоміжна

- ДБН В.2.5 – 67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. К.: Мінрегіон України.-2012, 140 с.
- ДСТУ-Н. Б.В.1.1 -27 : 2010. Будівельна кліматологія. . К.: Мінрегіон України.-2010, 123 с.
- НСУ ДСТУ Б EN 13779 – 2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до використання систем вентиляції та кондиціонування повітря.(EN 13779 – 2007, IDT)/ К.: Мінрегіон України.-2012, 146 с.
- ДСТУ Б EN ISO 7730 ;2011. Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV I PPD критеріїв локального теплового комфорту ДСТУ Б EN ISO 7730; 2011.-Київ.Мінрегіон України.-2012.,67с.
- Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики. ДСТУ Б EN 15251;2011/ Київ.-2012, 118с..
- П.Л.Зінич. Вентиляція громадських будівель і споруд. Конспект лекцій. - К.:КНУБА.2001р.-213с.
- Наказ МОЗ України №813 від 10.05.2024р. Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць.2024. Київ.-42с.
- Наказ МОЗ України №1192 від 09.07.2024р. Про затвердження державних медико-санітарних нормативів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони. 2024. Київ.-46с.
- Голік Ю.С.Максюта Н.С.,Шевченко С.В., Чепурко Н.О. Експериментальні дослідження забруднення повітря пиловими частинками РМ 2.5 та РМ 10. Збірник матеріалів ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження. Присвячена 203 –річчю Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, Полтава 2-3 грудня 2021р., 101-105с.
- З'ясування поведінки рослин в умовах підвищеного вмісту CO₂ / К. О. Китайгора, О. Г. Дрючко, Ю. С. Голік, В. В. Соловійов, Н. В. Бунякіна // *Хімія, біотехнологія, екологія та освіта* : зб. матеріалів VIII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 15–16 трав. 2024 р.). – Полтава : ПДАУ, 2024. – С. 123–130. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/16664>
- Квантово-хімічна оцінка реакційної здатності сировини на фізикохімічні процеси у біогазових реакторах / В. В. Соловійов, Т. Ю. Кузнецова, О. Г. Дрючко, Ю. С. Голік, О. Е. Ілляш, Д. В. Усенко // *Академічна й університетська наука: результати та перспективи* : зб. наук. пр. XVII Міжнар. наук.-практ. конф. (12–13 груд. 2024 р.). – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2024. – С. 235–237. <https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/17591>
- Комплексна оцінка енергетичного потенціалу біомаси та муніципальних відходів у Полтавському регіоні / Ю. С. Голік, О. П. Крот, І. В. Чернецька, Ю. В. Чепурко, Т. М. Серга // *Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії* : зб. тез доп. міжнар. конф. (Харків,

11–12 бер. 2024 р.). – Харків : Бровін О. В., 2024. – С. 290–293.
<https://reposit.nupp.edu.ua/handle/PolNTU/16138>

20. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2885>
2. Голік Ю.С., Гузик Д.В., Ілляш О.Е., Патент на корисну модель №155662, МПК G01P 5/00. Пристрій для візуалізації руху повітря.-2024р