

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



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

Богдан КОРОБКО

2025 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ КОМУНАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

( назва навчальної дисципліни)

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

Робоча програма навчальної дисципліни «Очищення викидів комунальних підприємств» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика» 2024 року  
**Розробник: Голік Ю.С.**, професор, 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 \_\_\_\_\_ (Гаврик С.Ю.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 29 » серпня 2025 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Форма здобуття освіти	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 6,0 Загальна кількість годин – 180	Галузь знань 14 – Електрична інженерія (шифр і назва)	вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 теплоенергетика</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
		<b>Семестр</b>	
		7-й	7-й
Індивідуальна робота не передбачена	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>	
		30 год.	0
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		18 год.	0
		<b>Лабораторні</b>	
		14 год.	0
		<b>Самостійна робота</b>	
		<b>118</b>	<b>180</b>
<b>Індивідуальна</b>			
0	0		
<b>Вид контролю: екзамен</b>			

### Примітка.

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

для денної форми здобуття освіти – 62/118

для дистанційної форми здобуття освіти - 0/180

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Очищення викидів комунальних підприємств» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика, є одною із дисциплін при підготовці фахівця-теплоенергетика в напрямі використання теплової енергії за рахунок формування мікроклімату в приміщеннях та захисту атмосферного повітря, особливо в післявоєнний та воєнний час, коли для спалювання застосовують різні типи палива, до яких є можливість використання. Все це призводить до суттєвого забруднення атмосферного повітря. Навчальний курс " Очищення викидів комунальних підприємств " відноситься до вибіркової дисципліни.

Метою дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин у різних виробництвах комунальної сфери, комунальних промислових підприємствах, теплоенергетичних об'єктах, які у процесі технологічної діяльності, формують надходження значної кількості забруднюючих речовин, що потрапляють до атмосферного повітря з вентиляційними та технологічними викидами.

## **Компетентності за ОПП**

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.

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 застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

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 визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми створення мікроклімату на об'єктах комунальної сфери, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи і безпеки та оцінками ризиків в комунальній сфері.

Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності відносно систем вентиляції та систем створення мікрокліматичних параметрів у комунальній сфері.

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 дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в комунальній сфері.

### **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**

#### **Програмні результати навчання за ОПП:**

Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

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.

Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

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

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

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.

Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

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

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни. Мінімальний поріг 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 дисципліни, та розуміє постанову	Середній, що забезпечує достатньо

			стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	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: екзамен;опитування; поточні тести; презентації результатів виконаних практичних завдань та лабораторних досліджень; контрольні роботи для студентів дистанційної форми;модульний контроль(тести)

### 7.Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Утворення забруднюючих речовин на підприємствах комунальної сфери та їх фізико-хімічні властивості

*Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.*

Підприємства комунальної сфери як джерела забруднення атмосферного повітря . Дисперсний склад промислового пилю. Класифікаційна номограма промислового пилю. Методи визначення дисперсного складу пилю.

**Практичне заняття № 1,2**  
**Лабораторне заняття №1,2.**

**Тема 2. Утворення забруднюючих речовин на об'єктах комунальної сфери**

Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих речовин розрахунковими методами та довідниками, що визначають кількісно-якісне утворення забруднюючих речовин у комунальній сфері, особливо при спалюванні різних видів палива. Програми розрахунку утворення валових викидів забруднюючих речовин ЕОЛ, ПЛЕННЕР, УПРЗА та інші.

**Практичне заняття № 3,4.**

**Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилогазових викидів.**

**Тема 3. Класифікації пилю газозових викидів. Класифікація апаратів для очищення пилогазових викидів у відповідності за пропозицією проф. Пірумова та європейськими нормативними документами.**

**Практичне заняття №5.**  
**Лабораторне заняття №3.**

**Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.**

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

**Практичне заняття № 6.**  
**Лабораторне заняття №4,5.**

**Тема 5. Апарати вологого (мокрого) пиловловлення ПВМ, ЦВП. КМП. . Скрубери Вентурі.**

**Практичне заняття №7.8**  
**Лабораторне заняття № 6.**

**Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Термічні методи спалювання.** Фільтри для очистки витяжного та припливного повітря. Класифікація повітряних фільтрів. Тканні фільтри. Рукавні фільтри. Електрична очистка газів. Електрофільтри.. Сучасні фільтрувальні матеріали. Термічні методи спалювання побутових відходів.

**Практичне заняття №9**  
**Лабораторне заняття №7.**

**8. Структура навчальної дисципліни**  
**а) денна форма здобування 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
<b>Модуль 1</b>						
Змістовий модуль 1. Утворення забруднюючих речовин на підприємствах комунальної сфери та їх фізико-хімічні властивості						

Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.	32	4	4	4		20
Тема 2. Утворення забруднюючих речовин на об'єктах комунальної сфери	30	6	4			20
Разом за змістовим модулем 1	62	10	8	4		40
<b>Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.</b>						
Тема 3. Класифікації пило газових викидів. Класифікація апаратів для очищення пилогазових викидів	24	4	2	2		16
Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.	26	4	2	4		16
Тема 5. Апарати вологого (мокрого) пиловловлення	28	6	4	2		16
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Термічні методи спалювання	40	6	2	2		30
Разом за змістовим модулем 2	118	20	10	10		78
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>14</b>		<b>118</b>

**б) дистанційна форма здобування освіти**

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
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Утворення забруднюючих речовин на підприємствах комунальної сфери та їх фізико-хімічні властивості</b>						
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.	30					30
Тема 2. Утворення забруднюючих речовин	30					30

на об'єктах комунальної сфери						
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>60</b>					<b>60</b>
<b>Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.</b>						
Тема 3. Класифікації пило газових викидів. Класифікація апаратів для очищення пилогазових викидів	30					30
Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів.	30					30
Тема 5. Мокрі (вологі) пиловловлювачі.	30					30
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Термічні методи спалювання	30					30
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>180</b>					<b>120</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>					<b>180</b>

### 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 дистанційної форми
2	3	4
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	-
Практичне завдання №7Порівняльний аналіз пиловловлювачів	2	
Практичне завдання №8 Розрахунок адсорберу	2	

Практичне завдання №9 Розрахунок абсорберу	2	
Разом	<b>18</b>	-

### 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 № Дослідження гідравлічного опору пиловловлювачів	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	-
<b>Разом</b>	<b>14</b>	<b>-</b>

### 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 модульного тестування;
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями;
- підготовка до виконання контрольної роботи (для студентів дистанційної форми здобування освіти).

#### Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		Для денної форми	Для дистанційної форми
Змістовий модуль 1. Утворення забруднюючих речовин на підприємствах комунальної сфери та їх фізико-хімічні властивості			
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.			
1	Дисперсний склад промислового пилу.	8	10
2	Класифікаційна номограма промислового пилу.	6	10
3	Методи визначення дисперсного складу пилу	6	10
Тема 2. Утворення забруднюючих речовин на об'єктах комунальної сфери			
1	Класифікація пило газових викидів	8	10
2	Класифікація апаратів очищення	6	10
3	Розрахунок розсіювання викидів за програмою ЕОЛ	6	10
Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів			
Тема 3. Класифікації пило газових викидів. Класифікація апаратів для очищення пилогазових викидів			
1	. Класифікація джерел викидів та апаратів	8	15
2	Механічне пиловловлювання.	8	15

№ з/п	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		Для денної форми	Для дистанційної форми
Тема 4. Апарати сухої очистки пилових викидів..			
1	Циклонні осаджувачі. Конструкції циклонів.	6	10
2	Групові та батарейні циклони	5	10
3	Розрахунок циклонів	5	10
Тема 5 Апарати вологого (мокрого) пиловловлення.			
1	Мокрі пиловловлювачі ПВМ, ЦВП. КМП	8	15
2	Скрубери Вентурі.	8	15
Тема 6. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Термічні методи спалювання			
1	Повітряні фільтри	10	10
2	Фільтри для очистки витяжного та припливного повітря.	10	10
3	Проблеми та задачі, які виникають, при захисті навколишнього середовища	10	10
<b>Разом</b>		<b>118</b>	<b>180</b>

### 13. Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання не передбачено.

### 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 виконання практичних і лабораторних 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 або практичному 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, 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 екзамену.

## 16. Розподіл балів, які отримують студенти

### а) денна форма здобуття освіти

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни «Очищення викидів комунальних підприємств» 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			
	Практичні заняття								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опитування	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Тестування		2			2				2
Виконання практичних завдань	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Лабораторні заняття								
	1	2			3	4	5	6	7
Виконання лабораторних завдань	2	2			2	2	2	2	2
Виконання завдань самостійної роботи	1		1		1		1		1
Модульний контроль			3						3
Всього за темами	11		8		7		7		10
Екзамен	50								
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100								

### б) дистанційна форма здобуття освіти

Схема нарахування балів\* з навчальної дисципліни «Очищення викидів комунальних підприємств» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем					
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.
Виконання контрольної роботи	8		9		9	
Виконання завдань самостійної роботи	4	4	4	4	4	4
Екзамен	50					
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100					

**Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування**

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	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 знань здобувачів вищої освіти за результатами тестування за темами**

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-2	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ( $0,2 \times 10 = 2$ ); - правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

**Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань**

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	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 контрольної роботи для студентів дистанційної форми здобуття освіти**

Бали		Критерії оцінювання
За першу Кр	За другу та третю Кр	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
7-8	7-9	
5-6	5-6	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.
3-4	3-4	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0-2	0-2	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із

суттєвими помилками.
----------------------

### Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали		Критерії оцінювання
Денна форма	Дистанційна форма	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	4	
0.5	2	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.

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

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування Передбачає 10 питань	0-3	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ( $0,3 \times 10 = 3$ ); - правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

### Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання екзамену

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1, 2. Питання. (макс. по 15 балів)	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	8-11	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
2. Практичне завдання	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для диференційованого заліку
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

- при семестровому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів - на підсумковий контроль (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

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

- робота на практичних, лабораторних заняттях (усні відповіді, виконання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), виконання контрольних робіт для дистанційної форми здобування освіти – 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.Голік Ю.С.Курс лекцій з дисципліни “ «Очищення викидів комунальних підприємств» ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава. 2023.-25с.

2. Голік Ю.С. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни “«Очищення викидів комунальних підприємств»” 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 “ «Очищення викидів комунальних підприємств» ” 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 “ «Очищення викидів комунальних підприємств» ” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія» та 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Полтава. 2023.-96с.

#### **18. Рекомендована література**

- 1..Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Київ.:ІВН КП «Укреліотех», 2009р.-202с.
2. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2021р.298с.
- 3.Ю.О.Гічов., Голік Ю.С. Методичні матеріали до курсу «Очищення газів. Ч.1.» Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»..2023р.-51с.
4. Ю.О.Гічов., Голік Ю.С. Методичні матеріали до курсу «Очищення газів. Ч.2.» Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»...2024р.-46с.
5. Arash Javanmard, Muhamad Fazly Abdul Patah, Amir Zulhelmi, Wan Mohd Ashri Wan Daud. A comprehensive overview of the continuous torrefaction method: Operational characteristics, applications, and challenges / Journal of the Energy Institute. 2023. Vol. 108.  
<https://doi.org/10.1016/j.joei.2023.101199>.
6. Zygmunt Kowalski, Joanna Kulczycka, Verhé, Luc Desender, Guy De Clercq, Agnieszka Makara, Natalia Generowicz, Paulina Harazin. Second-generation biofuel production from the organic fraction of municipal solid waste / Frontiers in Energy Research. 2022. Vol. 10. P. 1-15.  
<https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.919415>.
7. Зацекляний М.М., Зацекляний О.М., Столевич Т.Б. Процеси захисту навколишнього середовища: Підручник.-Одесс: Фенікс, 2017.-454с.
8. Ратушняк Г.С. Теоретичні основи технології очищення газових викидів /Навчальний посібник. – Вінниця: ВДТУ, 2002. - 96 с.
9. Крусір Г.В., Мадані М.М., О.Л. Гаркович Техніка та технології очищення газових викидів. Навчальний посібник. – Одеса: ОНАХТ-Одеса, 2017. – 207 с.
10. Модульно припливні та витяжні установки. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.134С.  
<https://vents.ua/catalog/modular-air-handling-units/>
- 11.Іноваційні вентиляційні рішення. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.54с.  
<https://vents.ua/download/datasheet-16253.pdf> <https://vents.ua/download/datasheet-1096.pdf>
- 12.Промислова та комерційна вентиляція. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2023р.88с.  
<https://vents.ua/download/datasheet-1096.pdf>
13. Організація систем вентиляції в захисних спорудах. Каталог обладнання. ВЕНТС.КИЇВ.-2025р.134С. <https://vents.ua/catalog/about-shelters>.
14. Каталог фірми Hisense. Теплові насоси повітря-вода. Видавництво Hisence2022р. 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 Hisence2022р. 145с

#### **Допоміжна**

1. ДБН В.2.5 – 67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. К.: Мінрегіон України.-2012, 140 с.
2. ДСТУ-Н. Б.В.1.1 -27 : 2010. Будівельна кліматологія. . К.: Мінрегіон України.-2010, 123 с.
3. 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.
4. 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.

5. 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.-2012с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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 II Міжнародної науково-практичної конференції «Екологія. Довкілля. Енергозбереження. Присвячена 203 –річчю Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, Полтава 2-3 грудня 2021р., 101-105с.
11. З'ясування поведінки рослин в умовах підвищеного вмісту CO<sub>2</sub> / К. О. Китайгора, О. Г. Дрючко, Ю. С. Голік, В. В. Соловйов, 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>
- 12.Квантово-хімічна оцінка реакційної здатності сировини на фізикохімічні процеси у біогазових реакторах / В. В. Соловйов, 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>
13. Експериментальне дослідження теплотворної здатності побутових відходів і торфу як твердого палива = Experimental study of the calorific value of municipal solid waste and peat as solid fuels / Ю. С. Голік, Т. М. Серга // *Збірник наукових праць НУК*. – Миколаїв : Гельветика, 2025. – № 3(501). – С. 219–224. URL: <https://eir.nuos.edu.ua/items/4ab1a8cb-bf51-4c53-9188-c4356a2ec33e>

## 19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=3311>