

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»
Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

А. М. Мартиненко
2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАХИСТ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 183 – Технології

захисту навколишнього середовища

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива
та захист довкілля»

Робоча програма «Захист атмосферного повітря» для студентів спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища, спеціалізація «Відновлювана тепло електроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля»

Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Відновлювана тепло електроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля», 2021 року

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

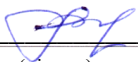
Погоджено

Гарант освітньої програми _____  (Ілляш О.Е.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

Протокол від «31» серпня 2023 року № 1


Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування


(підпис)

(Ілляш О.Е.)
(прізвище та ініціали)

«31» серпня 2023 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту нафти і газу
Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту _____ 
(підпис)

(Гаврик С.Ю.)
(прізвище та ініціали)

«31» серпня 2023 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>18 – Виробництво та технології</u>	Обов'язкова ОК23
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування) <u>183 Технології захисту навколишнього середовища</u> <u>Спеціалізація</u> «Відновлювана тепло електроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2-й
		Семестр
		4-й
Загальна кількість годин – 180		Лекції
Курсовий проєкт 40 годин	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	36 год.
		Практичні, семінарські
		26 год.
		Лабораторні
		год.
		Самостійна робота
		78
		індивідуальна робота
40		
		Вид контролю: іспит

Примітка.

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

для денної форми навчання – 62/118

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

3.

Навчальний курс "Захист атмосферного повітря" відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки і ґрунтується на знаннях отриманих із фундаментальних та інших професійно-орієнтованих дисциплін.

Метою викладання дисципліни є надання бакалаврам наряду підготовки "Захист атмосферного повітря" знань з обґрунтування вибору, розробки ефективних методів і обладнання для очистки пилогазових викидів та визначення оптимальних параметрів процесів експлуатації цього обладнання.

Основними завданнями вивчення дисципліни "Захист атмосферного повітря" є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення пилогазових викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря.

Компетентності за ОПП

K02 Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

K05 Здатність приймати обґрунтовані рішення..

K07 Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку.

K10 Здатність до попередження забруднення компонентів довкілля та кризових явищ і процесів.

3.Передумови для вивчення дисципліни.

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Фізика», «Хімія», «Метрологія, стандартизація та теплотехнічні вимірювання та прилади», «Екологія».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Основним завданням вивчення дисципліни «Захист атмосферного повітря» є придбання знань та навичок щодо вивчення методів та апаратів очищення вентиляційних викидів в сучасних умовах концепції захисту атмосферного повітря.

Програмні результати навчання за ОПП

ПРО1 Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, фізики, хімії, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

ПРО6 Обґрунтовувати та застосовувати природні (безпечні) та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку

ПРО7 Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.

ПРО10 Вміти застосовувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля

ПРО 12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки..

ПР14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні фізико-хімічні властивості утворення забруднюючих пило газових викидів в сучасних технологічних процесах;
- класифікацію пило газових викидів та апаратів, вибір методів очищення на основі фазово-дисперсного стану і властивостей забруднюючих речовин;
- раціональні методи очищення вентиляційних та технологічних викидів, технологічні схеми і обладнання, які дозволяють забезпечувати якісне очищення повітря;
- питання проектування, будівництва і експлуатації обладнання очисних споруд;
- проблеми і питання екології, охорони навколишнього середовища.

вміти:

- обґрунтовано і на належному технічному рівні виконувати розрахунки по оптимальному вибору методів, режимів очищення і обладнання, вести гідравлічні і технологічні розрахунки споруд очищення газових викидів, вміти проектувати і вирішувати питання будівництва, експлуатації очисних споруд ПГОУ, вирішувати питання охорони навколишнього середовища, технічно і економічно обґрунтовувати прийняті рішення;
- застосовувати сучасні системи очистки вентиляційних та технологічних повітряних викидів, застосовуючи для цього як стандартне так і спеціальне обладнання;
- вміти на практиці застосовувати методи розрахунку розсіювання у повітрі шкідливих речовин і від цього робити вибір необхідного обладнання;
- робити техніко-економічне обґрунтування прийнятих систем очистки вентиляційних викидів та технологічних.

Програмою передбачається проведення лекцій, практичних занять, які направлені на закріплення знань студентів в області очищення газових викидів і виконання курсового проекту.

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	Високий, що повністю

			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.	забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	В	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	С	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	Д	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з 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	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму	Низький , не забезпечує

		повторного складання екзамену/ заліку	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.	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; поточні тести; стандартизовані тести; презентації результатів виконаних практичних завдань та досліджень; реферати, консультації; види індивідуальних та групових завдань.

7.Програма навчальної дисципліни

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

Тема 1. Склад промислового пилю. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин. Дисперсний склад промислового пилю. Класифікаційна номограма промислового пилю. Методи визначення дисперсного складу пилю. Розрахункові методи визначення утворення забруднюючих речовин. Програма розрахунку валових утворень та викидів забруднюючих речовин.

Практичне заняття № 1.

Практичне заняття №2.

Змістовний модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.

Тема 2. Класифікація пилю газових викидів. Класифікація пилю газових викидів та апаратів для їх очищення. Механічне пиловловлювання.

Практичне заняття №3.

Практичне заняття №4

Тема 3. Апарати сухої очистки пилових викидів.

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

Практичне заняття 5.

Практичне заняття 6.

Тема 4. Мокрі пиловловлювачі. Порожнисті газопромивачі. Скрубери Вентурі.

Практичне заняття № 7

Практичне заняття № 8

Практичне заняття № 9

Тема 5. 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 №10-
 Практичне заняття № 11
 Практичне заняття № 12
 Практичне заняття № 13

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості пило та пило газових систем.						
Тема 1. Склад промислового пилу. Розрахунок утворень та викидів забруднюючих речовин.	35	10	4		6	15
Разом за змістовим модулем 1	35	10	4		6	15
Змістовий модуль 2 Процеси та апарати очистки пилових викидів.						
Тема 2. Класифікація пило газових викидів.	30	6	4		8	12
Тема 3. Апарати сухої очистки пилових викидів.	34	6	4		8	16
Тема 4. Мокрі пиловловлювачі.	40	6	6		8	20
Тема 5. Повітряні фільтри. Електрофільтри. Паспортизація ПГОУ.	41	8	8		10	15
Разом за змістовим модулем 2	145	26	22		34	63
Усього годин	180	36	26		40	78

9. Теми семінарських занять

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

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Практичне завдання № 1 Збір і систематизація (у табличній формі) кліматичних даних заданої місцевості	2
2	Практичне завдання № 2 Визначення групи дисперсності промислового пилу	2
3	Практичне завдання № 3 Кількісний розрахунок викидів забруднюючих речовин	2
4	Практичне завдання № 4 Визначення класу пиловловлювачів	2
5	Практичне завдання № 5 Розрахунок гравітаційного пиловловлювача	2
6	Практичне завдання № 6 Розрахунок циклонів групи ЦН)	2
7	Практичне завдання № 7 Підбір вентиляційного обладнання в системі аспірації	2
8	Практичне завдання № 8 Розрахунок мокрих пиловловлювачів ЦВП	2
9	Практичне завдання № 9 Розрахунок мокрих пиловловлювачів ПВМ	2
10	Практичне завдання № 10 Розрахунок мокрих пиловловлювачів КМП	2
11	Практичне завдання № 11 Розрахунок повітряного фільтру	2
12	Практичне завдання № 12 Розрахунок електрофільтру	2
13	Практичне завдання № 8 Розрахунок комплексної установки	2
Усього		26

11. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторні роботи не передбачені	0
	Разом	0

12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дисперсний склад пилу	12
2	Визначення концентрації газопилових викидів.	8

3	Методика розрахунку систем аспірації.	8
4	Розрахунок розсіювання в атмосфері шкідливих речовин	10
5	Підбір апаратів механічногопилевловлення.	4
6	Вибір фільтрів.	12
7	Вибір апаратів мокрогопилевловлювання.	10
8	Підбір пилологоочистного обладнання.	14
	Разом	78

13.Індивідуальні завдання

Виконання роботи «Процеси та апарати захисту атмосфери»

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 40 год.

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

Обсяг в курсовому проекті розрахунково-графічної роботи 20-25 аркушів пояснювальної записки та креслень формату А3. проект оцінюється в діапазоні 0-30 балів. Мінімальна кількість балів для зарахування 16. Методичні вказівки для виконання розрахункової роботи в наявності.

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.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15.Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання, тестування та самостійна й індивідуальна робота						екзамен	Сума
Змістовий модуль 1							
T1	T2	T3	T4	T5	Індивідуальні завдання (захист РГР)		
4	4	4	4	4	30	50	100

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 екзамену та поточного контролю відведено 50 балів (для допуску до диференційованого заліку 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 заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), самостійна робота; виконання індивідуального завдання: – 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. Опорний конспект лекцій з дисципліни “ Захист атмосферного повітря ”
Для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». НУПП, 2022.-25с.
2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни “ Захист атмосферного повітря». Для студентів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». НУПП. НУПП, 2022.-6с.
3. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу “ Захист атмосферного повітря ”
Для студентів спеціальності 183 «технології захисту навколишнього середовища». НУПП.2022р.-16с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи вентиляції.ПолтНТУ.2017р.-312с.
- 2.Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Київ.:ІВНКП «Укрґеліотех», 2009р.-202с.
3. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2011р.298с.
- 4.Ю.О.Гічов. Очищення газів. Ч.1. Дн-ск,НМетЛУ, 2018.-51с.
5. Ю.О.Гічов. Очищення газів. Ч.2. Дн-ск,НМетЛУ, 2018.-46с.

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 теплоого 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.=2012.
- 6.П.Л.Зінич. Вентиляція громадських будівель і споруд. Конспект лекцій. - К.:2001

19.Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни на платформі Moodle.
<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2883>