

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 А.М. Мартиненко
2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВЕНТИЛЯЦІЙНІ ВИКИДИ ТА ПРОМИСЛОВА ВЕНТИЛЯЦІЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки *бакалавра*

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **101 – Екологія**

(шифр і назва спеціальності)

Полтава
2023 рік

Handwritten signature

Робоча програма навчальної дисципліни «Вентиляційні викиди та промислова вентиляція» для студентів денної форми навчання спеціальності **101 Екологія**

складена відповідно до освітньої програми **бакалавра «Екологія»** 2023 року

Розробник:

Голік Ю.С., професор кафедри, к.т.н.

Погоджено

Гарант освітньої програми  (Смоляр Н.О.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

Протокол від « » 2023 року №

Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування

(Ілляш О.Е.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

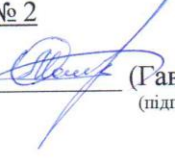
« »

2023 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від « 30 » серпня 2023 року № 2

Голова навчально-методичної комісії

 (Гаврик С.Ю.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2023 року

©Голік Ю.С., 2023рік
© Національний університет
Імені Юрія Кондратюка, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань <u>10 – Природничі науки</u> (шифр і назва)	Обов’язкова
Загальна кількість годин – 150		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): <u>101 екологія</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		4-й
		Семестр
		8-й
Індивідуальне завдання: курсовий проект «Вентиляційні викиди та промислова вентиляція будівлі» -50	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	Лекції
		30 год.
		Практичні, семінарські
		16 год.
		Лабораторні
		14 год.
		Самостійна
		40
		Індивідуальна робота
		50
	Вид контролю: екзамен	

Примітка.

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

для денної форми навчання –60/90

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Вентиляційні викиди та промислова вентиляція» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 101 Екологія є одним із основних курсів при підготовці фахівця-еколога в напрямі захист атмосферного повітря. Навчальний курс "Вентиляційні викиди та промислова вентиляція" відноситься до обов'язкових дисциплін і ґрунтується на знаннях отриманих із основних та спеціальних дисциплін.

Метою дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин у різних виробництвах, промислових підприємствах, які потрапляють до атмосферного повітря з вентиляційними та технологічними викидами та забезпечення підтримки санітарно-гігієнічних вимог для діяльності людини в цих умовах.

Завдання дисципліни – навчити студентів спеціальності “Екологія” розраховувати кількість забруднюючих речовин, що потрапляють у атмосферне повітря, визначати розрахункові повітрообміни на асиміляцію забруднень, робити вибір раціональних систем для формування мікроклімату у промислових приміщеннях з метою зменшення викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря разом з вентиляційним повітрям загальнообмінних та місцевих систем вентиляції, використовуючи при цьому ефективні методи та пристрої для очистки вентиляційних пилогазових викидів. Це вимагає від спеціалістів високої кваліфікації і глибоких знань у рішенні задач, які націлені на захист атмосферного повітря. Дисципліна “Вентиляційні викиди та промислова вентиляція” включає обов’язкові розділи з технології вентиляції різних споруд, а також спеціальні розділи промислової вентиляції, місцевої вентиляції, які пов’язані з викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи фізико-хімічних властивостей атмосферного повітря, потреби повітря для забезпечення проведення технологічних процесів в різних галузях промисловості та підтримки санітарно-гігієнічних вимог якості атмосферного повітря в умовах діяльності людини за рахунок організації ефективного повітрообміну, формування умов досягнення нормативних параметрів в робочій зоні при мінімальному повітрообміні.

Компетентності за ОПП:

К25 Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

К27 Знання принципів технологічних процесів виробництв, які здійснюють негативний вплив на довкілля та здатність запропонувати заходи щодо зменшення цього впливу

К28 Здатність обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію господарської діяльності із врахуванням регіональних особливостей.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Фізика», «Вища математика», «Процеси та апарати захисту атмосфери», «Екологічна безпека», «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище»..

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

ПР07 Розв’язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПР09 Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішування.

ПР22 Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

ПР23 Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів.

5.Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який	Середній , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.

			визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використання м 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.	
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; курсовий проект, презентація результатів виконаних практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів

Тема № 1. Вступна лекція.

Загальні свідомості про необхідність курсу “ вентиляційні викиди та промислова вентиляція”. Історична довідка. Вимоги , які застосовують при вентиляції промислових будівель та споруд.

Практичне заняття №1.

Тема 2. Властивості атмосферного повітря. Нормування параметрів повітряного середовища промислових будівель. Гігієнічне нормування параметрів повітряного середовища промислових будівель. Параметри зовнішнього та внутрішнього повітря, які приймаються при проектуванні вентиляції промислових будівель. Вибір параметрів зовнішнього повітря. Параметри зовнішнього повітря . Параметри внутрішнього повітря. Таблиця параметрів внутрішнього повітря у відповідності із ДБН.

Лабораторне заняття №1.

Тема 3. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель

Класифікація приміщень по санітарно-гігієнічним вимогам. Класифікація приміщень за значенням надлишкових виділень. Класифікація приміщень по вологому режиму.

Класифікація приміщень по чистоті пилового фактору. Класифікація приміщень по категоріям робіт. Класифікація приміщень по властивостям речовин які використовуються у технологічному процесі.

Тема 4. Тепловий баланс виробничих приміщень.

Складові теплового балансу. Визначення тепловтрат через огорожуючі конструкції у відповідності до нормативних документів із енергозбереження. Додаткові витрати теплоти.

Практичне заняття №2.

Лабораторне заняття №2

Тема 5. Визначення розрахункових повітрообмінів у промислових будівлях.

Визначення потрібної потужності вентиляційних систем. Основні балансні рівняння, які визначають витрати повітря у відповідності до кількості шкідливих речовин, котрі утворюються у приміщеннях.

Практичне заняття №3.

Лабораторне заняття №3

Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції

Тема 6. Організація повітрообміну промислових будівель.

Основні схеми організації повітрообміну у промислових будівлях. при виділеннях теплоти, вологи, пилу та комбінованому виділенні.

Практичні заняття №4-6.

Лабораторне заняття №4,5.

Тема 7. Місцева витяжна вентиляція

Загальні свідомості про місцеву витяжну вентиляцію. Класифікація систем місцевої витяжної вентиляції. Витяжні зонти. Розрахунок витяжних зонтів.

Бокові відсмоктувачі. Відсмоктуючи панелі. Розрахунок панелей рівномірного всмоктування.
Бортові відсмоктувачі. Розрахунок відсмоктувачів та область їх доцільного використання.

Фарбувальні камери.

Практичне заняття №7.

Лабораторне заняття №6,7

Тема 8. Спеціальні системи вентиляції.

Загальні свідомості про аспіраційні системи вентиляції. Класифікація систем аспірації. Розрахунок систем аспірації. Загальні свідомості про системи пневмотранспорту. Класифікація систем пневмотранспорту. Розрахунок систем пневмотранспорту.

Практичне заняття №8

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 атмосферного повітря та визначення повітрообмінів						

Тема 1. Вступна лекція.	9	2	2	-	3	2
Тема 2. Властивості атмосферного повітря.	11	2	-	2	3	4
Тема 3. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель	9	2	-	-	4	3
Тема 4. Тепловий баланс виробничих приміщень	14	4	2	2	3	3
Тема 5. Визначення розрахункових повітрообмінів у промислових будівлях	16	6	2	2	3	3
Разом за змістовим модулем 1	59	16	6	6	16	15
Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції						
Тема 6. Організація повітрообміну промислових будівель	47	6	6	-4	16	15
Тема 7. Місцева витяжна вентиляція	25	2	2	4	12	5
Тема 8. Спеціальні системи вентиляції. Аспіраційні системи вентиляції. Системи пневмотранспорту	19	6	2		6	5
Разом за змістовим модулем 2	91	14	10	8	34	25
Усього по дисципліні	150	30	16	14	50	40

9. Теми семінарських занять

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

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря	2
2	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень у промислових	2

	приміщеннях.	
3	Розрахунок повітрообміну за теплонадходженнями	2
4	Визначення розрахункових повітрообмінів за шкідливими газами	2
5-6	Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції	4
7	Розрахунок повітряного душу.	2
8	Розрахунок систем аерації.	2
Усього		16

11. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Визначення параметрів внутрішнього повітря.	2
2	Визначення витрат повітря в круглих та прямокутних повітропроводах.	2
3	Випробування місцевого відсмоктувача у вигляді витяжної шафи.	2
4	Випробування повітряного душу	2
5	Випробування місцевого відсмоктувача у вигляді зонту	2
6	Визначення аеродинамічного коефіцієнту на моделі промислової будівлі	2
7	Дослідження розподілу тиску та швидкостей в системі вентиляції	2
	Разом	14

12. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Визначення тепловтрат від інфільтрації	3
2	Визначення тепло надходжень від технологічного обладнання	3
3	Таблиця теплового балансу	3
4	Розподіл тиску в системах вентиляції	3
5	Вентиляційне обладнання систем механічної вентиляції	3
6	Розрахунок повітророзподільників систем припливної вентиляції	3
7	Розрахунок вітрової аерації	3
8	Сумісний вплив вітрової та теплової аерації	3
9	Конструктивне оформлення місць викидів в атмосферу	3
10	Формування таблиць валових викидів	3
11	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря	3
12	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень у промислових приміщеннях.	2
13	Розрахунок повітряного душу.	3
14	Розрахунок повітряних завіс у промислових будівлях, завіс змішуючого типу та шибєрного типу.	2
	Разом	40

13. Індивідуальні завдання

Студент виконує обов'язкове завдання – курсовий проект з дисципліни “Вентиляційні викиди та промислова вентиляція”. Основний зміст проекту: визначення повітрообміну в промисловій будівлі. Визначення кількості та якості забруднюючих речовин, які утворюються при технологічному процесі. Розрахунок місцевих систем витяжної вентиляції, конструювання цих систем та вибір

необхідного устаткування та пристроїв для локалізації шкідливих виділень й розсіюванні їх у атмосферному повітрі з найменшими витратами для навколишнього середовища.

В проєкті також проводяться розрахунки систем повітряного душування, аерації, повітряних завіс, розрахунок систем очистки викидів на основі матеріалів проєкту з дисципліни «Процеси та апарати очистки викидів». В проєкті здійснюється розробка заходів з охорони оточуючого середовища. Індивідуальна робота студента над виконанням проєкту складає 50 годин.

14. Методи навчання

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

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні при проведенні лабораторних та практичних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

№ та назва змістового модуля	Форма контролю	Час проведення
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів	Тестування	Лекція № 8
Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції	Тестування	Лекція № 15

Підсумковий контроль – іспит, проводиться в формі тестування.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2			Індивідуальне завдання		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
6	6	6	6	7	6	6	7	0	50	100

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань за виконання курсового проєкту

Загальна трудомісткість проєкту – 100 балів. За видами робіт вона розподіляється: пояснювальна записка – до 25 балів, ілюстративна частина – до 25 балів, захист проєкту – до 50 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

За дисципліну

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

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

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

- - робота на практичних та лабораторних заняттях (використання практичних завдань, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважних причин – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 25 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 відпрацьованих 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 імені Юрія Кондратюка.

17. Методичне забезпечення

1. Голік Ю.С. Вентиляційні викиди та промислова вентиляція: конспект лекцій для студентів спеціальності 101 « Екологія».Полтава:Видаництво Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2021.36с.
2. Голік Ю.С. Вентиляційні викиди та промислова вентиляція: Методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 101 Екологія. Полтава: Видаництво Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2021.16с
3. . Голік Ю.С. Вентиляційні викиди та промислова вентиляція: Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 101 Екологія. Полтава: Видаництво Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2023. 64с.
4. . Голік Ю.С. Вентиляційні викиди та промислова вентиляція: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів спеціальності 101 Екологія. Полтава: Видаництво Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2023. 32с.
5. Голік Ю.С. Вентиляційні викиди та промислова вентиляція: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 101 Екологія. Полтава: Видаництво Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2023. 6с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Квашнін І.М. Промислові викиди в атмосферу. Інженерні розрахунки та інвентаризація. К.: «АВОК-ПРЕСС», 2019. 390с.

2. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів: навч. посіб. Київ.: ІВН КП «Укреліотех», 2019. 202с.
3. Строй А.Ф., Колодяжный В.В. Расчет и проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Київ: ООО «Вент-сервис», 2014. 344с.
4. Жуковский С.С., Лабай В.Й. Аэродинамика вентиляции: навч. посіб. Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2018. 370с.
5. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. Київ: КНУ, 2019. 298с.
6. ДБН В.2.5 – 67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. К.: Мінрегіон України, 2014. 140 с.
7. ДСТУ-Н. Б.В.1.1 -27 : 2010. Будівельна кліматологія. Київ: Мінрегіон України, 2010. 123 с.
8. НСУ ДСТУ Б EN 13779 – 2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до використання систем вентиляції та кондиціонування повітря.(EN 13779 – 2007, IDT). Київ: Мінрегіон України, 2012. 146 с.

Допоміжна

1. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленных зданий. Київ: Вища школа, 2016. 208с.
2. Б.М.Торговников, В.Е.Табачник, Е.М.Ефанов. Проектирование промышленной вентиляции. Справочник. Київ: Будівельник, 1983. 314с.
3. Вентиляція громадських будівель і споруд: конспект лекцій/Зінич П.В. Київ, 2016. 164с.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=456>