

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА
08.07.2022

05-02-77S

СИЛАБУС
освітньої компоненти

SYLLABUS

Контроль забруднення атмосфери		Control of atmospheric pollution
Шифр за ОП	ВК1.1	Code in Educational Program
Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)		Educational level: third (educational and scientific)
Галузь знань Природничі науки	10	Fields of knowledge Natural Sciences
Спеціальність Екологія	101	Speciality Ecology
Освітня програма: Екологія		Educational Program: Ecology

Силабус вибіркової освітньої компоненти *Контроль забруднення атмосфери* для здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня, ступеня «Доктор філософії», які навчаються за освітньо-науковою програмою *Екологія*, за спеціальністю *101 «Екологія»* галузі знань *10 «Природничі науки»* всіх форм навчання. Рівне. НУВГП. 2022. 12 стор.

ОНП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/23753/>

Розробник силабусу: *Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства*

Силабус схвалений на засіданні кафедри екології, ТЗНС та ЛГ
Протокол №15 від «21» червня 2022 року

Завідувач кафедри: *е-підпис Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ*

Керівник (гарант) ОНП 101 Екологія: *е-підпис Бедункова Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, ТЗНС та ЛГ*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ
Протокол №10 від «21» червня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ: *е-підпис Прищепна Алла Миколаївна, доктор сільськогосподарських наук, професор*

СЗ №-3026 в ЕДО НУВГП

© Клименко М. О., 2022

© НУВГП, 2022

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	<i>Доктор філософії</i>
Освітня програма	<i>Екологія</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Рік навчання, семестр	<i>1-2 рік навчання, 1 / 2 / 3 / 4 семестр (за вибором здобувача ВО)</i>
Кількість кредитів	<i>3 кредити ЄКТС</i>
Лекції:	<i>16 год. – д.ф.н.; 6 год. – з.ф.н.</i>
Практичні заняття:	<i>14 год. – д.ф.н.; 4 год. – з.ф.н.</i>
Самостійна робота:	<i>60 год. – д.ф.н.; 80 год. – з.ф.н.</i>
Курсова робота:	-
Форма навчання	<i>Денна, заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА	
Лектор 	<i>Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, почесний професор НУВГП, заслужений діяч науки і техніки України, академік МАНЕБ, УЕАН, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства</i>
Вікіситет	https://cutt.ly/Ef9X8Af
ORCID	https://orcid.org/orcid-search/search?searchQuery=0000-0003-0892-0648
Канали комунікації	m.o.klimenko@nuwm.edu.ua https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2364

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі

Метою навчальної дисципліни «Контроль забруднення атмосфери» є ознайомлення здобувачів з основними особливостями циркуляції атмосфери поблизу поверхні землі, джерелами її забруднення та умовами розсіювання шкідливих речовин, а також із сучасними ефективними заходами зменшення забруднення атмосферного повітря.

Основні завдання навчальної дисципліни: ознайомлення з правовою основою охорони атмосферного повітря в Україні; засвоєння методичних підходів до розрахунку забруднення приземного шару повітря, рівня забруднення атмосферного повітря, встановлення залежності рівня забруднення і стану здоров'я людей; оволодіння сучасними технологіями захисту атмосферного повітря.

Після вивчення дисципліни здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня повинен бути **здатним:** класифікувати джерела антропогенного забруднення атмосферного повітря; аналізувати фактори, що впливають на розсіювання домішок в атмосфері; за встановленими методиками розраховувати граничнодопустимі викиди забруднюючих речовин в атмосферу для нормування антропогенного навантаження; обирати пилогазоочисні установки для зменшення негативного впливу викидів на стан атмосферного повітря.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4906>

Компетентності

ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

СК03. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК05. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування.

СК07. Здатність вирішувати наукові завдання відповідно до принципів сталого розвитку з врахуванням складових суспільства, біосфери та агросфери,

ландшафтів, біоценозів, природних та штучних екосистем.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)

РН02. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН06. Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН08. Розробляти методології та методи оцінювання й захисту довкілля, оптимізації структури природних та штучних екосистем із врахуванням принципів сталого розвитку.

Структура та зміст освітньої компоненти

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1

Атмосфера як складова частина біосфери

ТЕМА 1. Атмосфера та її будова.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	РН06, РН08
	Практичні роботи	2	-	
	Самостійна робота	6	10	

Опис теми: Будова, хімічний склад та основні функції атмосфери. Основні терміни та визначення у сфері охорони атмосферного повітря. Закон України „Про охорону атмосферного повітря”, Кримінальний Кодекс України, інші підзаконні документи, які прямо чи опосередковано пов'язані з вирішенням питань чистоти атмосферного повітря.

ТЕМА 2. Джерела забруднення атмосферного повітря.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	РН06, РН08
	Практичні роботи	2	-	
	Самостійна робота	6	10	

Опис теми: Класифікація джерел забруднення атмосферного повітря. Характеристика природних джерел забруднення. Стационарні та пересувні джерела емісії шкідливих домішок.

ТЕМА 3. Фактори поширення домішок в атмосфері.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	РН02, РН06, РН08
	Практичні роботи	2	1	
	Самостійна робота	8	8	

Опис теми: Метеорологічні умови, що визначають поширення забруднення атмосферного повітря (температурні інверсії, рельєф, метеочинники та ін.). Метеорологічний потенціал забруднення атмосфери. Глобальне, регіональне, місцеве, локальне забруднення.

ТЕМА 4 Антропогенні зміни клімату міст.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH06, PH08
	Практичні роботи	2	1	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Явище „острів тепла”. Швидкість вітру та радіація в містах. Самоочищення атмосфери. Димки, тумани, смоги. Прогноз фонового забруднення повітря в місті.

Змістовий модуль 2**Моделювання забруднення атмосфери****ТЕМА 5. Нормування вмісту домішок в атмосферному повітрі.**

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH06, PH08
	Практичні роботи	2	1	
	Самостійна робота	8	8	

Опис теми: Класифікація викидів забруднюючих речовин. Гігієнічні нормативи вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі. Гранично-допустимі концентрації. Максимальна разова та середньодобова ГДК. Класифікація шкідливих речовин за класами шкідливості. Ефект сумачій.

ТЕМА 6. Гранично-допустимі викиди підприємств

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	1	PH02, PH06, PH08
	Практичні роботи	2	1	
	Самостійна робота	8	10	

Опис теми: Розробка нормативів гранично-допустимих та тимчасово-погоджених викидів для стаціонарного джерела забруднення. Нормативна документація, порядок розробки проекту гранично-допустимих викидів. Розрахунок гранично-допустимих викидів для одинарного стаціонарного джерела викиду та для групи джерела а також для підприємства в цілому.

ТЕМА 7. Очистка шкідливих викидів в атмосферу

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	PH02, PH06
	Практичні роботи	2	-	
	Самостійна робота	8	12	

Опис теми: Класифікація пилогазоочисного обладнання. Чинники, які впливають на вибір газоочисного обладнання.

ТЕМА 8. Очищення викидів від газоподібних домішок.

Форми організації навчання	Вид робіт	Кількість годин		Програмні результати навчання:
		денна ф.н.	заочна ф.н.	
	Лекційні заняття	2	-	PH02, PH06
	Практичні роботи	-	-	

навчання	Самостійна робота	8	12	
<p>Опис теми: Газоочисне обладнання для уловлення газоподібних домішок. Переваги і недоліки обладнання.</p>				
<p>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</p>				
<p>Складові навчальної дисципліни сприяють формуванню універсальних, корисних для будь-якого виду діяльності (міжпрофесійних) навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - допитливість, ініціативність – під час засвоєння теоретичного матеріалу лекційних занять та самостійної роботи для розширення знань із відповідних тем курсу; - цілеспрямованість, наполегливість – під час виконання практичних робіт, а також індивідуальних завдань для отримання додаткових балів; - адаптивність, командна робота – під час дискусійних обговорень тематичних питань курсу, опрацювання практичних кейсів; - соціальна обізнаність і відповідальність – як результат урахування організаційних вимог курсу, підтримання зворотного зв'язку та вчасного звітування про виконані види діяльності; - критичне мислення, лідерство, креативність – розуміння, аналіз, пошук вирішення актуальних проблем у розрізі дисципліни та висвітлення результатів під час навчальних занять, участі в конференціях і круглих столах та/або наукових публікаціях; - самонавчання для професійного та особистісного зростання – як результат виконання самостійної роботи, в тому числі з електронними навчальними ресурсами та інформаційними базами. 				
<p>Форми та методи навчання</p>				
<p>Проведення лекційних занять передбачає демонстрацію презентацій із відповідним темі заняття теоретичним матеріалом та відео-роликів. Частина лекційного заняття відводиться на діалогові технології, розгляд можливих практичних ситуацій у вигляді кейсових пакетів та дискусію. Здобувачі ВО мають можливість публічного виступу із презентацією лекційного матеріалу. Практичні заняття передбачають виконання завдань за індивідуальними вихідними даними. У контексті практичних робіт застосовуються пошукові інтернет-системи та прикладні комп'ютерні програми Microsoft Excel і Google таблиці.</p> <p>Здобувачі ВО всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.</p> <p>Здобувачі ВО отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмій на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях, написанні кваліфікаційної випускової роботи.</p>				

Порядок та критерії оцінювання

Успішна задача курсу передбачає опанування теоретичної та практичної частини, підтверджене звітом здобувача ВО про виконані види робіт, у тому числі самостійної роботи. Результати вчасно пройденого проміжного контрольного тестування (модуль 1, модуль 2) можуть бути зараховані в якості підсумкового контрольного тесту (залік).

Перелік критеріїв оцінювання та їх бальні значення:

№ з/п	вид навчальної діяльності	оціночні бали	сума балів
Поточна складова			
1	Вчасне виконання та захист практичних робіт	8,5 балів за роботу	7 x 8,5 = 60 балів
Модульна складова			
2	Вчасне виконання модульного контрольного завдання (звітування за теоретичний курс в т.ч. і самостійно опрацьованих тем, які не викладаються на лекціях)	20 балів за 1 модуль	20 x 2 = 40 балів
Всього за семестр:			100 балів
Підсумковий контроль (залік):		40 балів	40 балів

Проміжні та підсумковий контроль проводяться на платформі Moodle через ННЦНО. Оцінка автоматично генерується в середовищі Moodle, фіксується викладачем в електронному журналі дисципліни і контролюється відділом аспірантури і докторантури.

Поточний модульний контроль №1 складається з 24 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед приведених): $20 \times 0,75$ балів = 15 балів; 2 рівень (вставити пропущене слово): $3 \times 1,0$ балів = 3 бала; 3 рівень (обрати всі можливі правильні відповіді серед приведених): $1 \times 2,0$ бала = 2 бала.

Поточний модульний контроль №2 складається з 29 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед приведених): $21 \times 0,5$ балів = 10,5 балів; 2 рівень (обрати всі можливі правильні відповіді серед приведених): $5 \times 1,0$ бала = 5 балів; 3 рівень (співставити вірні варіанти тверджень і визначень): $3 \times 1,5$ балів = 4,5 балів.

Отримання додаткових балів (бонусів) поточної складової оцінки передбачено в наступних випадках:

- підготовка презентації, повідомлення (есе) на тему відповідно тематики курсу – 1 бал;
- виступ на науковій конференції, або публікація за результатами власних теоретичних або практичних розробок – 2 бала.

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання практичних та самостійної робіт; комп'ютерне тестування, презентації.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії <http://ep3.nuwm.edu.ua/8545/>; Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4184/>; Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями <http://ep3.nuwm.edu.ua/21123/>; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Поєднання навчання та досліджень

Під час лекційних та практичних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, телевізор, бібліотечні та інтернет фонди нормативно-правових документів (закони, постанови КМУ, ДСТУ), Google таблиці і Google-форми (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті. Здобувачі ВО використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних, занять і самостійної роботи.

Інформаційні ресурси

Базова література

1. Мартиненко С.А. Сучасні технології захисту атмосфери. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю. Кропивницький : ЦНТУ, 2019. 155 с.
2. Матушевська Н.Р. Охорона атмосферного повітря: Навчальний посібник. Рівне 2008. 235с.
3. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: Підручник. / М.О. Клименко, А.М. Прищепа Н.М. Вознюк К. : Видавничий центр «Академія», 2006. 360 с.
4. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В., Крусір Г.В., Клименко М.О., Сакалова Г.В. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 1. Захист атмосфери : підручник. Херсон : Олді-плюс, 2019. 432 с.

Допоміжна література

1. Закон України “Про охорону атмосферного повітря”. ВВР, 1992, № 50, 29 с.
2. Кричковська Л. В., Шестопапов О. В., Бахарєва Г. Ю., Слісь К.В. Процеси та апарати біологічної очистки та дезодорації газоповітряних викидів. Монографія. Харків : НТУ «ХПІ», 2013. 200 с.
3. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_950#Text
4. Коваленко Ю. Л. Метеорологія і кліматологія : конспект лекцій. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова,

2018. 65 с.

5. Xu Y., Cui G. Influence of spectral characteristics of the Earth's surface radiation on the greenhouse effect: Principles and mechanisms. Atmospheric Environment. Vol. 244, 2021. P. 117908
6. Singh A.K., Bhargawa A. Atmospheric burden of ozone depleting substances (ODSs) and forecasting ozone layer recovery. Atmospheric Pollution Research. Vol.10, Issue 3, 2019. P. 802-807.

Електронні ресурси

1. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>
5. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cbs.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> , <http://nuwm.edu.ua/MvSql/page lib.php>

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів та підсумковий контроль (залік) встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція)

<http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>

Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО та Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>

У разі незгоди здобувача ВО з результатами оцінювання, відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/>, здобувач подає апеляційну скаргу, після чого скликається апеляційна комісія. Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>.

Неформальна та інформальна освіта

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti/dokumenty>

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни «Контроль забруднення атмосфери». Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

Правила академічної доброчесності

Здобувачі ВО повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/vyo/dokumenty> , а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/zapobighannja-korupciji/dijalnistj>

Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності:

- сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/>
- сторінка НУВГП “Якість освіти” <http://nuwm.edu.ua/sp>

Вимоги до відвідування

У випадку пропуску здобувачем ВО заняття (лікарняні, мобільність, т. ін.) відпрацювати можна під час консультацій, де здобувач ВО отримує відповідне індивідуальне завдання і звітує про його виконання в узгоджені з викладачем терміни. Розклад консультацій доступний на сторінці кафедри екології, ТЗНС та ЛГ: <http://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-ecology> .

Для роботи з інформаційними ресурсами та проведенні розрахункових завдань здобувачі ВО мають можливість використовувати на заняттях мобільні телефони та ноутбуки. При карантині заняття проводяться в дистанційній формі з використанням Google Meet за корпоративними профілями.

Оновлення

Силабус переглядається викладачем кожного навчального року та оновлюється відповідно змін до законодавчих і нормативних документів, а також актуальних світових і вітчизняних наукових розробок у сфері охорони водних об’єктів, пропозицій здобувачів та стейкхолдерів (див. Положення про силабус НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/18509/>).

Ідеї та рекомендації здобувачів щодо наповнення навчальної дисципліни, оновлення окремих тем та оптимізації методів викладання отримуються шляхом опитування (усного та анкетування) здобувачів щодо їх задоволеності освітнім рівнем курсу, в тому числі його практичної складової. Враховуються також пропозиції представників бізнесу та фахівців, залучених до викладання дисципліни.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Використані матеріали (силабуси аналогічних програм):

Air Pollution Control. Sillabus. University of Waterloo, Canada. URL:
https://uwaterloo.ca/chemical-engineering/sites/ca.chemical-engineering/files/uploads/files/CHE%20572_Anderson.pdf

Air pollution and its control technologies. Syllabus. Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea URL:

https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/48611/mod_resource/content/1/02_Syllabus_Academic_Guide_Air_Pollution_OCW2016.pdf

Міжнародні ресурси та програми, корисні при вивченні курсу:

https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1

<https://www.unenvironment.org/>

<http://www.eco-forum.org/>

http://www.europa.eu.int/comm/dgs/environment/index_en.htm

Лектор Клименко Микола Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства