

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою гірничо-
екологічного факультету
26 серпня 2025 р., протокол № 7

Голова Вченої ради

 Володимир КОТЕНКО



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОК 6 «ТЕХНОЛОГІЇ І СИСТЕМИ ОЧИСТКИ ПРОМИСЛОВИХ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ»

для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»
освітньо-професійна програма «Технології захисту навколишнього
середовища»

факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Схвалено на засіданні кафедри
екології та природоохоронних
технологій

25 серпня 2025 р., протокол № 7

Завідувач кафедри

 Ірина ПАЦЕВА

Гарант освітньої програми

 Ірина ДАВИДОВА

Розробник: к.с.-г.н., доц. кафедри екології та природоохоронних технологій
Ірина ДАВИДОВА

Житомир
2025 – 2026 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів 5	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	Нормативна дисципліна	
Модулів – 1	G2 «Технології захисту навколишнього середовища»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год самостійної роботи – 5,4 год	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	6 год.
		Практичні	
		32 год.	10 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		86 год.	134 год.
		Вид контролю: екзамен	

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

для денної форми здобуття вищої освіти – 43 % аудиторних занять, 67 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми здобуття вищої освіти – 11 % аудиторних занять, 89 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення майбутніх спеціалістів з охорони навколишнього середовища з основним теоретичними і практичними наслідками впливу людської діяльності на стан атмосферного повітря, формування уявлення про процеси, що відбуваються в атмосфері, вміння проводити контроль параметрів атмосферного повітря, розробці та впровадженні заходів зі зменшення викидів забруднюючих речовин підприємствами.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування в студентів уявлення про процеси, які відбуваються в атмосфері;
- ознайомлення їх із наслідками надходження забруднюючих речовин до газової оболонки землі;
- формування навичок щодо вміння проводити контроль параметрів атмосферного повітря;
- формування навичок із розробки заходів зменшення антропогенного впливу на стан атмосферного повітря.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»:

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК07. Здійснення безпечної діяльності.

ЗК10. Здатність до прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та методів прогнозування.

СК01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

СК03. Здатність планувати, проектувати та контролювати параметри роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища.

СК05. Здатність впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії, ресурсо- та енергозберігаючі технології.

СК06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю код спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»:

ПР04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

ПР09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

ПР10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

ПР12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.

ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.

ПР16. Розробляти моделі засобів захисту довкілля з використанням інноваційних технологій.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 Забруднення повітря, контроль стану атмосферного повітря

Тема 1. Характеристика забруднень атмосфери (ПР04, ПР09, ПР10).

Природні фактори впливу на стан атмосфери й процеси, що при цьому відбуваються. Вплив клімату і погоди на ступінь забруднення повітря. Атмосфера як термодинамічна система планети. Антропогенні фактори впливу на стан атмосфери та процеси, що при цьому проходять. Процеси, що відбуваються в атмосфері під дією антропогенних факторів.

Тема 2. Визначення вмісту газо- і пароподібних домішок (ПР04, ПР09, ПР10).

Визначення вмісту твердих і рідких аерозолів. Колориметричні та оптичні методи. Хроматографічні та електрохімічні методи, мас-спектрометрія. Методи і прилади для визначення дисперсійності пилу. Визначення запиленості газів. Визначення швидкості й витрати газу в газоході.

Тема 3. Антропогенні зміни клімату міст (ПР04, ПР09, ПР10).

Галузева структура викидів шкідливих речовин в атмосферу України. Смоги. Глобальне потепління. Причини зміни клімату. Прояви змін клімату. Проекція змін клімату. Хвиля тепла. Стихійні метеорологічні лиха. Вразливість міст. Адаптація міст до зміни клімату.

Тема 4. Боротьба з акустичним забрудненням та магнітним, електричним та електромагнітними полями випромінювання (ПР12, ПР14, ПР16).

Шумове і вібраційне забруднення навколишнього середовища України. Основні характеристики і закономірності розповсюдження звукових коливань. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища. Типи електромагнітних хвиль. Гіпоелектромагнітні умови. Джерела радіохвильового забруднення навколишнього середовища. Електромагнітні поля промислової частоти. Електромагнітні поля ВЧ- і СВЧ-діапазонів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

Модуль 2. Очистка газових викидів

Тема 5. Очистка промислових газів від діоксиду карбону (ПР12, ПР14, ПР16).

Загальні свідчення. Абсорбція водою. Поглинання розчинами етаноламінів. Очистка холодним метанолом. Очистка цеолітами.

Тема 6. Очистка промислових газів від оксиду карбону (ПР12, ПР14, ПР16).

Загальні свідчення. Перетворення оксиду карбону в діоксид карбону. Перетворення оксиду та діоксиду карбону в метан (реакція метанування). Поглинання оксиду карбону купрум-аміачним розчином.

Тема 7. Очистка промислових газів від сірководню (ПР12, ПР14, ПР16).

Загальні свідчення. Мокрі окислювальні методи очистки. Сіборд-процес. Арсенатно-содовий метод. Лужно-гідрохіноновий метод. Ферум-содовий метод. Фосфатний метод. Сухі методи очистки. Очистка окисом феруму (болотною рудою). Очистка активованим вугіллям. Очистка ксилолами. Очистка цеолітами. Очистка газів від сульфурорганічних сполук.

Тема 8. Методи очистки промислових газів від оксидів нітрогену (ПР12, ПР14, ПР16).

Загальні свідчення. Абсорбційні методи. Адсорбційні методи. Лужні методи. Каталітичні методи. Плазмохімічні методи. Комбіновані методи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Забруднення повітря, контроль стану атмосферного повітря								
Тема 1. Характеристика забруднень атмосфери.	18	4	4	10	18	2	-	16
Тема 2. Визначення вмісту газо- і пароподібних домішок.	18	4	4	10	18	-	2	16
Тема 3. Антропогенні зміни клімату міст.	19	4	4	11	19	-	2	17
Тема 4. Боротьба з акустичним забрудненням та магнітним, електричним та електромагнітними полями випромінювання.	18	4	3	11	19	-	2	17
Модульний контроль 1	1		1					
Разом за змістовий модуль 1	74	16	16	42	74	2	6	66
Змістовий модуль 2. Очистка газових викидів								
Тема 5. Очистка промислових газів від діоксиду карбону.	19	4	4	11	19	2	-	17
Тема 6. Очистка промислових газів від оксиду карбону.	19	4	4	11	19	2	-	17
Тема 7. Очистка промислових газів від сірководню.	19	4	4	11	19	-	2	17
Тема 8. Методи очистки промислових газів від оксидів нітрогену	18	4	3	11	19	-	2	17
Модульний контроль 2	1		1					
Разом за змістовий модуль 2	76	16	16	44	76	4	4	68
ВСЬОГО	150	32	32	86	150	6	10	134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Забруднення атмосфери викидами пересувних джерел. Поширення забруднень в атмосфері в приземному шарі	4	-
2	Методи очищення аерозольних викидів. Основні закономірності руху і осадження частинок аерозолів. Фільтрування аерозольних часток	4	2
3	Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря урбоєкосистем	4	2
4	Захист від шуму. Захист від вібраційних коливань. Захист від електромагнітних полів і випромінювань	4	2
5	Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.	4	-
6	Конденсаційна очистка викидів.	4	-
7	Біохімічне очищення газів.	4	2
8	Контроль і нормування викидів	4	2
РАЗОМ		32	10

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Забруднення повітря, контроль стану атмосферного повітря			
1	Тема 1. Характеристика забруднень атмосфери. 1. Хімічний склад сучасної атмосфери. Загальна циркуляція атмосфери. 2. Природні і штучні джерела забруднень, співвідношення їх дій на атмосферу, класифікація. 3. Основні хімічні домішки, що забруднюють атмосферу, специфіка їх дії на здоров'я людини і довкілля	10	16
2	Тема 2. Визначення вмісту газо- і пароподібних домішок. 1. Технічні засоби пиловловлювання, специфіка і ефективність їх застосування. 2. Методи і системи очищення повітря від газоподібних домішок. Специфіка і ефективність застосування 3. Уловлювання туманів.	10	16
3	Тема 3. Антропогенні зміни клімату міст. 1. Основні принципи самоочищення атмосфери. 2. Галузева структура викидів шкідливих речовин в атмосферу України. 3. Міста України з найбільшими викидами шкідливих речовин в атмосферу та розподіл забруднень по джерелах утворення.	11	17
4	Тема 4. Боротьба з акустичним забрудненням та магнітним, електричним та електромагнітними полями випромінювання. 1. Способи зниження шуму в джерелі заміна використовуваної технології на мал шумну; поліпшення якості кочення і технічного рівня дорожнього покриття. 2. Принципи зниження шуму на шляху його поширення. Активний шумозахист. 3. Принципи і конструкції шумовіброзахисту. Організаційні і архітектурно-планувальні заходи захисту від шуму.	11	17
Змістовий модуль 2. Очистка газових викидів			
5	Тема 5. Очистка промислових газів від діоксиду карбону. 1. Класифікація методів знешкодження газових викидів. Основні властивості пилу. 2. Очистка газів від оксидів сульфуру. 3. Очистка газів від сульфідів карбону та меркаптанів.	11	17
6	Тема 6. Очистка промислових газів від оксиду карбону. 1. Класифікація систем очищення повітря. 2. Очистка газів від фторвміщуючих сполук. 3. Основні процеси адсорбційних та хемосорбційних методів.	11	17
7	Тема 7. Очистка промисловій газів від сірководню. 1. Адсорбція парів летючих розчинників.	11	17

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

	2. Рекуперація фенолу та етанолу із відпрацьованих газів. 3. Напрями технічної досконалості двигунів внутрішнього згорання і розробка альтернативних видів автомобілів		
8	Тема 8. Методи очистки промислових газів від оксидів нітрогену 1. Основні методи захисту атмосфери від хімічних домішок. 2. Очистка газів від оксидів нітрогену. 3. Температурна інверсія та її вплив на поширення домішок.	11	17
РАЗОМ		86	134

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

7. Індивідуальні завдання

Навчальним планом не передбачено виконання індивідуального завдання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>ПР04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</i>	–Вербальні методи (лекція, пояснення) –Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) –Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) –Дискусійний метод –Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) –Ситуаційний метод –Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</i>	–Вербальні методи (лекція, пояснення) –Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) –Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) –Дискусійний метод –Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) –Ситуаційний метод –Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</i>	–Вербальні методи (лекція, пояснення) –Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) –Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) –Дискусійний метод –Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

	– Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.</i>	– Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

	—Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>ПР16. Розробляти моделі засобів захисту довкілля з використанням інноваційних технологій.</i>	—Вербальні методи (лекція, пояснення) —Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) —Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань, кейсів) —Дискусійний метод —Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) —Ситуаційний метод —Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>ПР04. Обґрунтовувати рішення направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>ПР09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>ПР10. Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.</i>	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

	модульного контролю –Екзамен
ПР12. Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю –Екзамен
ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю –Екзамен
ПР14. Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю –Екзамен
ПР16. Розробляти моделі засобів захисту довкілля з використанням інноваційних технологій.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

	завдань, практичних завдань, вправ, кейсів — Перевірка виконання та захист лабораторних робіт — Експрес-тестування — Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань — Самооцінювання та взаємооцінювання — Перевірка виконання завдань модульного контролю — Екзамен
--	--

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми здобуття вищої освіти;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми здобуття вищої освіти.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за змістові модулі навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
-----------------------------------	----------------------------

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

Для здобувача денної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми здобуття вищої освіти	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 19

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять ¹	60	60
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань ²	-	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) ³ : 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (наводиться перелік інших видів робіт)	10	10
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

¹ Кількість балів за виконання завдань під час навчальних занять визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,6-1,0. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання завдань під час навчальних занять ваговий коефіцієнт 0,8, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати $0,8 \times 60 = 48$ балів за даний вид робіт.

² Кількість балів за виконання та захист індивідуальних самостійних завдань визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за поточний контроль та з урахуванням вагового коефіцієнту для даного виду робіт у діапазоні 0,0-0,4. Наприклад, якщо викладач застосовує для виконання та захисту індивідуальних самостійних завдань ваговий коефіцієнт 0,2, то за навчальний семестр здобувач вищої освіти має можливість набрати $0,2 \times 60 = 12$ балів за даний вид робіт. При цьому зарахування балів за виконання та захист індивідуального самостійного завдання здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 50% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду роботи.

³ Інформація щодо виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) наводиться у робочій програмі навчальної дисципліни лише тоді, коли за рішенням кафедри (рішення кафедри має бути за протоколюване), на якій працює викладач, визначено, що дані види робіт забезпечують досягнення програмних результатів навчання з цієї дисципліни. Перелік видів робіт, за виконання яких здобувач вищої освіти може набрати додаткові (заохочувальні) бали з навчальної дисципліни, а також кількість додаткових (заохочувальних) балів у межах встановленого ліміту (до 20 балів) визначаються на засіданні кафедри, на якій працює викладач.

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань модульного контролю 1	10	-
Виконання завдань модульного контролю 2	10	-
Виконання завдань модульного контролю 3	10	-
Виконання завдань модульного контролю 4	10	-
Виконання завдань підсумкового контролю	-	40
Разом за виконання завдань модульного контролю	40	40

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 20

кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю¹

Види робіт здобувача денної форми здобуття вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	10
Виконання завдань модульного контролю 2	10
Виконання завдань модульного контролю 3	10
Виконання завдань модульного контролю 4	10
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

¹. Кількість модульних контрольних заходів протягом семестру, а також розподіл балів за модульними контрольними заходами визначає викладач у межах встановленого ліміту балів за модульний контроль. Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю. Якщо модульний контроль включає проведення декількох контрольних заходів протягом семестру, здобувач повинен набрати по 60% або більше від максимальної кількості балів, яка передбачена для кожного модульного контрольного заходу.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, склав модульний контроль і набрав у сумі 60 балів або більше,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 21

він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач денної форми здобуття вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і набрав 60 балів або більше та бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача заочної форми здобуття вищої освіти семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо виконав необхідні для досягнення результатів навчання з дисципліни завдання, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни та/або відповідними методичними рекомендаціями, і за поточний контроль у сумі набрав 36 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 25–35 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 24 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 22

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Атмосферне забруднення	Air pollution
2	Антропогенний вплив	Anthropogenic impact
3	Аерозолі	Aerosols
4	Смог	Smog
5	Глобальне потепління	Global warming
6	Кліматичні зміни	Climate change
7	Промислові газові викиди	Industrial gas emissions
8	Газоаналіз	Gas analysis
9	Колориметричний метод	Colorimetric method
10	Хроматографія	Chromatography
11	Мас-спектрометрія	Mass spectrometry
12	Електрохімічний аналіз	Electrochemical analysis

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 23

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
13	Запиленість повітря	Air dustiness
14	Електромагнітне поле	Electromagnetic field (EMF)
15	Вібраційне забруднення	Vibration pollution
16	Абсорбція	Absorption
17	Адсорбція	Adsorption
18	Метанування	Methanation
19	Цеоліти	Zeolites
20	Сірководень (H ₂ S)	Hydrogen sulfide (H ₂ S)

11. Рекомендована література

Основна література

1. Давидова І.В., Методичні вказівки для виконання самостійної роботи із нормативної дисципліни «Забруднення повітря, контроль та очистка» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища». – Житомир: РВВ ЖДТУ, 2023. – 47 с.
2. Давидова І.В. Методичні рекомендації для практичної роботи студентів з навчальної дисципліни «Забруднення повітря, контроль та очистка» для студентів освітнього рівня «Магістр» денної та заочної форми навчання спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» – Житомир: ЖДТУ, 2023. – 12 с.
3. Мороз О. І. Технології адаптації до змін клімату: навчальний посібник / О. І. Мороз, І. М. Петрушка, О. Н. Кузь, М. В. Руда. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 452 с.
4. Бекетов В. Є., Євтухова Г. П. Джерела та процеси забруднення атмосфери. Харків : ХНУМГ ім. О. Н. Бекетова, 2019. 113 с.
5. Охорона атмосфери: методичні рекомендації до практичних робіт / Ірина Марківна Нетробчук. – Луцьк, 2019. – 38 с.
6. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія. Підручник. – 2017. – 348 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 24

7. Охорона атмосфери: методичні рекомендації до практичних робіт / Ірина Марківна Нетробчук. – Луцьк, 2019. – 38 с.
8. Правова охорона атмосферного повітря: практичні аспекти. / За заг. ред. Жиравецького Т. М., Кравченко О.В., Львів: ЕПЛ, 2011. – 120 с.
9. Посилкіна О.В., Онищенко Я.Г. Промислова екологія: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньою професійною програмою «Технологія фармацевтичних препаратів» – Х.: Вид-во НФаУ, 2019. – 162 с.
10. Промислова екологія: навчальний посібник / С.О. Апостолук, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К. : Знання, 2012. – 430 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
11. Хван Т.А. Екологічні основи природокористування. 2017.
12. Malovanyy M, Korbut M, Davydova I, Tymchuk I. Monitoring of the Influence of Landfills on the Atmospheric Air Using Bioindication Methods on the Example of the Zhytomyr Landfill, Ukraine. Journal of Ecological Engineering. 2021; 22(6): 36-49.
13. Korobiichuk I., Davydova I., Korobiichuk V., Shlapak V., Panasiuk A.. Measurement of Qualitative Characteristics of Different Types of Wood Waste in the Forestries Zhytomyr Polissya. Automation 2021: Recent Achievements in Automation, Robotics and Measurement Techniques. AUTOMATION 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2021. vol 1390. pp 297-308.
14. Davydova I., Korbut M., Malovanyy M., Shlapak V., Mamray V., Korobiichuk V. Mapping of Urbanized Territories Noise Level as a Basis for Developing a Complex of Noise-Reducing Measures. Ecological Engineering & Environmental. Technology. 2022. 23(6). 32–41.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 25

Допоміжна література

15. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2002. – 284 с.
16. Владимірова О. Г. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище (повітряне середовище): Конспект лекцій / О. Г. Владимірова. Одеса : «ТЭС», 2007. 100 с.
17. Войцицький А.П., Дубровський В.П., Боголюбов В.М. Техноекологія; за ред. В. М. Боголюбова. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
18. Гавриленко О.П. Сучасний стан та основні проблеми ресурсів атмосферного повітря в Україні / О.П. Гавриленко // Екогеографія України: навчальний посібник / Олена Гавриленко. – К. : Знання, 2008. – 646 с.
19. Гетьман І.П. (та інш.). Правова охорона атмосферного повітря // Екологічне право України в запитаннях та відповідях : навчальний посібник / А. П. Гетьман [та ін.]. – Харків : Одиссей, 2008. – 478 с.
20. Колесніков М.О. Хімія атмосфери. Курс лекцій. – Мелітополь: ТДАТУ, 2009. – 112 с.
21. Сафранов Т. А. Антропогенне забруднення атмосферного повітря та його негативні екологічні наслідки // Екологічні основи природокористування: Навчальний посібник для студ. вузів / Тамерлан Сафранов,. – Львів : Новий Світ-2000, 2003. – 247.
22. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекологія та охорона навколишнього середовища: Навч. посібник. - Л.: Новий Світ - 2000, 2004. – 256 с.
23. Термена Б.К. Забруднення атмосфери та його наслідки / Б.К. Термена // Охорона та раціональне використання природних ресурсів : Навчальний посібник / Борис Термена, Світлана Літвіненко,. – Чернівці : Книги-XXI, 2005. - 167 с. : іл. - Бібліогр. с. 166-167. – С.18-34.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 26

24. Тунік Т.М., Плисенко Т.М. Нормування якості атмосферного повітря //Тунік, Т. М. Моніторинг навколишнього середовища Кіровоградщини : Навчальний посібник / Т. М. Тунік, Т. М. Плисенко ; Кіровоградський нац. технічний ун-т, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Кіровоградській обл. – Кіровоград : КОД, 2006. – 148 с.

25. Хімія та екологія атмосфери: Навч. посіб. / Б.М. Федішин та ін.; За ред. Б.М. Федішина. – К.: Алетра, 2003. – 272 с.

26. Джигирей В.С. та ін. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. – Львів: Афіша, 2004. – 272 с.

27. Кизима Р.А. та ін. Екологія в будівництві: посібник / За ред. Кизими Р.А. – Рівне: НУВГП, 2005. – 220 с.

28. Кобецька Н.Р. Правове регулювання охорони атмосферного повітря // Екологічне право України : Навчальний посібник / Надія Кобецька; М-во освіти і науки України. – К. : Юрінком Інтер, 2007. – 351.

29. Лико С.М. Екологічний контроль в агропромисловому комплексі Навчально-методичний посібник. – 2016. – 304 с.

30. Топольний, Ф. П. Метеорологія і кліматологія : Навчальний посібник / Ф. П. Топольний, О. В. Медведєва ; Мін-во освіти і науки України, Кіровоградський нац. технічний ун-т , Державне управління екології та природних ресурсів в Кіровоградській області. – Кіровоград : КНТУ, 2006. – 88 с.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Закон України про охорону атмосферного повітря
<http://zakon2.rada.gov.ua>
2. Екологічне право України
http://ebk.net.ua/Book/law/getman_ekopu/part17/1703.htm
3. Монреальський протокол - <http://www.graton.su/kioto115.html>
4. Сайти ООН: <http://www.un.org>
5. ООН в Україні - <http://www.un.org.ua/ua/about>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 21001:2019	Ф-23.07- 05.01/183.00.1/М/ОК6- 2025
	Екземпляр № 1	Арк 19 / 27

6. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України.
<https://mepr.gov.ua/>

7. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів.
<http://www.eco.com.ua/>

8. Професійна Асоціація Екологів України. <https://paeu.com.ua/>