

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КИЇВСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ
ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету УЗТ



Олег СТРЕЛКО

2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Моніторинг довкілля»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 10 «Природничі науки»


Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітньо-професійна програма: Екологія транспортної інфраструктури

2023-2024 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «**Моніторинг довкілля**» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузі знань 10 «Природничі науки», спеціальності 101 «Екологія», ОПП «Екологія транспортної інфраструктури», денної форми навчання. К.: ДУІТ, 2023. 22 с.

Розробник: старший викладач кафедри екології та безпеки життєдіяльності
Ничкалюк Галина Валентинівна

 (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри «Екологія та безпека життєдіяльності»

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

В. о. завідувача кафедри


(підпис)

Олена СОРОЧИНСЬКА

© Ничкалюк Г.В., 2023 рік

© Ничкалюк Г.В., 2024 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>10 «Природничі науки»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
	Спеціальність <u>101 «Екологія»</u>		
Модулів – 2	Освітньо-професійна програма: <u>«Моніторинг довкілля»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	—
Загальна кількість – годин – 150		Семестр	
		5-й	—
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи – 5,5	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції	
		30 год.	—
		Практичні, семінарські	
		30 год.	—
		Лабораторні	
		—	—
		Самостійна робота	
		90 год.	—
Індивідуальні завдання:			
КР	—		
Вид контролю: іспит			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 60/90

Співвідношення кількості аудиторних занять, які можуть викладатися англійською мовою – 21 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою предмета «Моніторинг довкілля» - є формування теоретичних знань, умінь та практичних навичок, необхідних для вирішення завдань у галузі дослідження та контролю стану навколишнього середовища.

Головними завданнями у процесі вивчення курсу «Моніторинг довкілля» є здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, біології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, сформувані рівень знань та умінь що стосуються різних методів моніторингу довкілля та основних правил оформлень документів та вимог до основ моніторингу довкілля

В результаті вивчення даного курсу «Моніторинг довкілля» студент повинен

знати:

- терміни і поняття, що використовуються у дисципліні;
- історичні та методичні аспекти використання моніторингу;
- принципи та умови здійснення моніторингу;
- технологічні та інтелектуальні складові моніторингу;
- основні методи та прийоми організації моніторингу;
- основні методики екологічно оцінки та аналізу фактичного стану довкілля і змін у ньому.

вміти:

- аналізувати стан навколишнього середовища;
- застосовувати наявні теоретичні матеріали та програмні засоби моніторингу;
- використовувати різні методи та методики дослідження якісних та кількісних характеристик екологічного стану довкілля;
- застосовувати статистичні методи обробки результатів аналізу концентрацій забруднюючих речовин у різних складових середовища;
- аналізувати та узагальнювати результати моніторингу;
- розроблювати рекомендації для покращення екологічної ситуації.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна біологія, хімія з основами біогеохімії, загальна екологія, метеорологія та кліматологія, ґрунтознавство.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин (5 кредити ЕКТС)

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Моніторинг довкілля**» сприяє формуванню у здобувачів освітнього ступеня бакалавр наступних **компетентностей**:

Інтегральна компетентність – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні компетентності):

ФК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

ФК5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов’язаних з діяльністю підприємств транспортної інфраструктури.

ФК6. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління на підприємствах транспортної інфраструктури.

ФК7. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

ФК9. Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.

ФК10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

ФК13. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями/або екологічними проектами в транспортній галузі.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія транспортної інфраструктури» вивчення навчальної дисципліни «**Моніторинг довкілля**»

повинно забезпечити досягнення здобувачами освітнього ступеня бакалавр таких програмних результатів навчання:

Програмні результати навчання	<p>ПРН-01. Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та\або екологічними проектами в транспортній галузі.</p> <p>ПРН-05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.</p> <p>ПРН-09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення в транспортній галузі.</p> <p>ПРН-10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.</p> <p>ПРН-11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів тавиробництв на навколишнє середовище.</p> <p>ПРН-30. Аналізувати вплив планової діяльності транспортної інфраструктури на компоненти довкілля (водні, ґрунтові, атмосферні, ресурси, ландшафтне та біологічне різноманіття, клімат).</p>
-------------------------------	--

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Загальні положення моніторингу довкілля

Тема 1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля.

Тема 2. Основні організаційні засади державної системи моніторингу довкілля.

Тема 3. Методи і засоби моніторингових досліджень.

Модуль 2. Організація моніторингу за складовими довкілля

Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.

Тема 5. Моніторинг поверхневих вод суші.

Тема 6. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів.

Тема 7. Моніторинг земельних ресурсів.

Тема 8. Біологічний моніторинг.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1 <i>«Загальні положення моніторингу довкілля.»</i>												
Тема 1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля.	18	2	2			12						
Тема 2. Основні організаційні засади державної системи моніторингу довкілля.	18	4	4			12						
Тема 3. Методи і засоби моніторингових досліджень.	18	4	4			12						
Разом за модулем 1	56	10	10			36						
Модуль 2 <i>«Організація моніторингу за складовими довкілля.»</i>												
Тема 4. Моніторинг атмосферного повітря.	19	4	4			11						
Тема 5. Моніторинг поверхневих вод суші.	19	4	4			11						
Тема 6. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів.	19	4	4			11						
Тема 7. Моніторинг земельних ресурсів.	18	4	4			10						
Тема 8. Біологічний моніторинг.	19	4	4			11						
Разом за модулем 2	94	20	20			54						
Усього годин	150	30	30			90						

*Матеріал може викладатися англійською мовою

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття – це форма навчального заняття, при якій викладач організує детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни та формує вміння і навички їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом відповідно сформульованих завдань.

Основні завдання циклу практичних занять:

- допомогти студентам систематизувати, закріпити і поглибити знання теоретичного характеру в галузі охорони довкілля;
- навчити студентів прийомам вирішення практичних завдань, сприяти оволодінню навичками та вміннями виконання розрахунків, графічних та інших видів завдань;
- навчити їх працювати з довідковою літературою, документацією і схемами;
- формувати вміння вчитися самостійно, тобто опановувати методами, способами і прийомами самонавчання, саморозвитку і самоконтролю.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1 Нормативна база якості довкілля.	2	-
2	Тема 2 Технології пробо-відбору та підготовки проб води та ґрунту для дослідження.	4	-
3	Тема 3 Органолептична оцінка води.	4	-
4	Тема 4. Оцінювання рівня забруднення автотранспортом атмосферного повітря чадним газом (СО) розрахунковим методом.	4	-
5	Тема 5. Цитотоксична цінка поверхневих вод за використання Allium тесту.	4	-
6	Тема 6. Фітотоксична оцінка ґрунту та поверхневих вод за використання тест системи крес-салат.	4	-
7	Тема7 . Моніторинг стану здоров'я населення.	4	-
8	Тема 8. Моніторинг джерел забруднення.	4	-
	Разом	30	-

*Матеріал може викладатися англійською мовою.

7. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Самостійна робота студента – це основний засіб оволодіння навчальним матеріалом під керівництвом викладача у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Навчальний час, відведений для цього, визначається навчальним планом і залежить від загального обсягу годин, відведених для вивчення конкретної навчальної дисципліни.

Розподіл самостійної роботи включає в себе:

ПМК – підготовка до модульного контролю;

ПП – підготовка до практичних занять;

ППК – підготовка до підсумкового контролю (заліку/іспиту).

У робочій програмі навчальної дисципліни самостійна робота відображається у вигляді таблиці у розрізі тем та кількості годин, відведених для їх виконання.

№	Назва теми	Денна (годин)	Заочна (годин)
1	Тема 1. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища.	12	-
2	Тема 2. Організація радіаційного моніторингу.	12	-
3	Тема 3. Метрологічні засади організації спостережень за параметрами довкілля.	12	-
4	Тема 4. Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля.	11	-
5	Тема 5. Види та завдання моніторингу земель в Україні.	11	-
6	Тема 6. Особливості моніторингу ґрунтів забруднених пестицидами та важкими металами	11	-
7	Тема 7. Моніторинг біологічного різномайття лісових екосистем	10	-
8	Тема 8. Тваринний світ – як об’єкт моніторингу природних екосистем.	11	-
	Разом	90	-

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне завдання передбачає виконання курсової роботи – 30 годин.

ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ КУРСОВИХ РОБІТ

1. Оцінка впливу на середовище України автомобільного і залізничного транспорту.
2. Оцінка стану забруднення ґрунту біля залізничних колій.
3. Вплив військових конфліктів на довкілля.
4. Моніторинг надзвичайних екологічних ситуацій та їх наслідки.
5. Санітарно-гігієнічний моніторинг - як засіб управління здоров’ям населення.
6. Біомоніторинг стану довкілля з використанням рослинних індикаторів.
7. Моніторинг потенційно небезпечних об’єктів на залізниці
8. Моніторинг стану території підприємства
9. Моніторинг впливу на довкілля підприємства
10. Моніторинг стану атмосферного повітря
11. Моніторинг стану ґрунтів
12. Моніторинг надзвичайних екологічних ситуацій (НЕС) та їх наслідків.

13. Моніторинг радіаційного забруднення території міста
14. Особливості та функціонування системи громадського моніторингу довкілля міста
15. Моніторинг стану поверхневих вод
16. Моніторинг стану природоохоронних територій на прикладі
17. Санітарно-гігієнічний моніторинг – як засіб управління здоров'ям населення.
18. Біомоніторинг стану довкілля з використанням методів ліхеноіндикації.
19. Біомоніторинг стану довкілля з використанням рослинних індикаторів.
20. Моніторинг потенційно небезпечних об'єктів.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Застосовується комплекс методів навчання за особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів, а саме, наступні методи:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний), коли викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

- репродуктивний, коли викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;

- проблемного виконання, коли викладач формулює проблему і вирішує її, а студенти стежать за ходом творчого пошуку (студентам подається своєрідний еталон творчого мислення);

- частково-пошуковий (евристичний), коли викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють студенти під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності студентів);

- дослідницький, коли викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

В процесі навчання застосовуються можливості мультимедійних засобів, інтернет-ресурси та інші можливості новітніх освітніх технологій.

При викладанні дисципліни «**Моніторинг довкілля**» застосовуються наступні форми навчання:

- словесні (лекція, пояснення до інших видів навчальної роботи, бесіди);

- наочні (ілюстрації у навчально-методичній літературі, наочне приладдя, презентації, навчальні фільми з використанням мультимедійної техніки);
- практичні заняття;
- написання письмового завдання (реферат, презентація).

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ

Поточний контроль – контроль за виконанням самостійної роботи (усне опитування, перевірка письмових та творчих завдань); перевірка підготовки до семінарських занять (усне опитування, оцінка виступів студентів при обговоренні теоретичних питань); підсумковий контроль за змістовими модулями (усне опитування, письмові відповіді на проблемні питання).

Модульний рубіжний контроль – письмова робота або тестування.

Підсумковий семестровий контроль – іспит.

Курс дисципліни поділено на два змістовних модулі. Кожний модуль складається з тем, які є обов'язковими для опанування. В кінці вивчення курсу проводиться модульний контроль оцінювання знань студентів у формі письмової роботи або тестування.

Кожний модуль складається із трьох видів роботи: вивчення теоретичного курсу (лекційний матеріал), виконання практичного завдання, а також постійної самостійної роботи студента. Кожний вид роботи є обов'язковим і оцінюється відповідною кількістю балів. Балами оцінюється також самостійна робота студентів.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Система ЄКТС передбачає 100-бальну шкалу оцінювання навчальних досягнень студента.

Студент при вчасному складанні двох модулів за семестр, звіту з практичних занять може отримати автоматично оцінку по курсу відповідно до наступної таблиці.

№	Види діяльності	Кількість контрольних заходів	Результат (бал)
Модуль 1.			
<i>«Загальні положення моніторингу довкілля.»</i>			
1.	Практична робота № 1	1	5
2.	Практична робота № 2	1	5
3.	Практична робота № 3	1	5
4.	Тестовий модульний контроль № 1	1	10
Усього балів за модуль 1			25
Модуль 2.			

«Організація моніторингу за складовими довкілля»			
1.	Практична робота № 4	1	5
2.	Практична робота № 5	1	5
3.	Практична робота № 6	1	5
4.	Практична робота № 7	1	5
5.	Практична робота № 7	1	5
6.	Тестовий модульний контроль № 2	1	10
7.	Виконання курсової роботи	1	25
Усього балів за модуль 2			60
Підсумковий рейтинговий бал			85
Іспит			15
Всього			100

Критерії оцінювання модульного завдання (тест)

Завдання	Кількість балів
Питання 1-20	0,5
Разом	10

Критерії оцінювання іспиту (тест)

Завдання	Кількість балів
Питання 1	3
Питання 2	3
Питання 3	3
Питання 4	3
Питання 5	3
Разом	15

Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					15	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
12	12	12	12	12	12	14	14		

11. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Форми поточного та підсумкового контролю	Поточний контроль (робота на семінарах, інші види самостійної роботи) - 65 балів Проміжний контроль (поточне тестування за змістовними модулями) - 20 балів Підсумковий контроль: іспит - 15 балів		
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ			
Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік). Підсумкові бали = Загальна кількість балів (перед підсумковим навчальної дисципліни контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем			
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком,

	(«зараховано»)		необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20	Незадовільно (незараховано)	F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки.

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для вивчення студентами дисципліни «Моніторинг довкілля» розроблено методичні рекомендації щодо підготовки до практичних занять, опорний конспект лекцій (розміщено на сайті бібліотеки ДУІТ).

Також розроблені конспекти лекцій (презентації) та методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни, з якими студенти можуть ознайомитися на навчальній платформі Google Клас.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. Моніторинг довкілля / Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.
2. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг / К.: Науковий світ, 2001. 205 с.
3. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля / К.: Академія, 2006. 360 с.
4. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля / Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. 176 с.
5. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін. Моніторинг довкілля: підручник. за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.
6. Лялюк О. Г., Ратушняк Г. С. Моніторинг довкілля / Вінниця: ВНТУ, 2004. 140 с.
7. Савчук М.В.. Моніторинг довкілля: Конспект лекцій. – К.: ДУІТ, 2022, 62 с.
8. Савчук М.В. Моніторинг довкілля. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт. – К.: ДУІТ, 2022, 25 с.
9. Савчук М.В. Моніторинг довкілля. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 101 Екологія усіх форм навчання. – К.: ДУІТ, 2022. – 7 с.

Допоміжна

1. Парфенюк Г.І. Моніторинг довкілля: навч. посіб. / Г.І. Парфенюк. – Житомир: ЖДТУ, 2007. – 214 с.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua>
2. Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua>
3. Науковий центр прикладних екологічних досліджень <http://env.teset.sumdu.edu.ua>

4. <https://mepr.gov.ua/> - Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України.
5. <https://eco-city.org.ua/> - Громадський моніторинг стану якості повітря