

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА**

**Кораблебудівний навчально-науковий інститут  
Кафедра екології та природоохоронних технологій**

Код РПНД...Т73346



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи  
Слободян С.О.

***РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ***  
***PROGRAM OF THE DISCIPLINE***  
**СУЧАСНІ МЕТОДИ ЕКОЛОГІЧНИ ДОСЛІДЖЕНЬ**  
**MODERN METHODS OF ENVIRONMENTAL RESEARCH**

рівень вищої освіти магістр

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

Миколаїв - 2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі 10 Природничі науки, спеціальності 101 «Екологія» Освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища».

“ 6 ” 04 2023 року. 23 с.

Розробник: д.б.н., проф. І.В. Наконечний

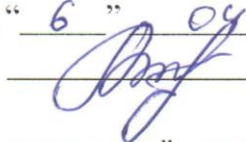
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Екологія та охорона навколишнього середовища» Наконечний І/ В/, докт. біол. наук, професор І.В. Наконечний

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій

Протокол від № 9 від “ 6 ” 04 2023 року.

Завідувач кафедри

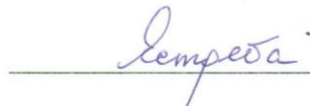


Трохименко Г.Г.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» розглянуто Навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту

Протокол від № 3 від “ 26 ” 04 2023 року.

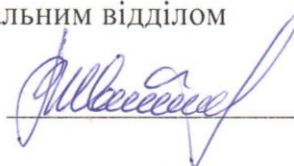
/ Голова



Бондаренко О.В.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

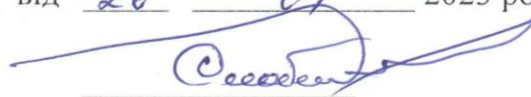


Лабарткава А.В

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 3 від “ 26 ” 04 2023 року.

Голова НМР НУК



Трушляков Є.І.

## ЗМІСТ

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                    | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни                                                            | 6  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни                                                   | 6  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни                                                    | 7  |
| 4. Очікувані результати навчання                                                         | 7  |
| 5. Програма навчальної дисципліни                                                        | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування | 14 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю                                              | 15 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання                                              | 17 |
| 9. Засоби навчання                                                                       | 18 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації                                                     | 20 |

## ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістрів спеціальності 101 «Екологія» в галузі 10 «Природничі науки». Робоча програма передбачає ознайомлення магістрантів із новітніми методами і засобами досліджень в сфері екології, які в останні роки піддаються бурхливому розвитку на основ науково-технічних досягнень. Дана програма регламентує мету і задачі вкладання дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень», дисциплінарні результати навчання, програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять), алгоритм, засоби і критерії оцінювання знань і навичок володіння відповідним понятійним і програмним забезпеченням.

Вимоги до знань та умінь за наслідками засвоєння навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» у здобувачів вищої освіти з кваліфікацією «Магістр» визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Програмам дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень», охоплює методологію, підходи та безпосередні засоби і методи сучасних досліджень в сфері екології. Сутність дисципліни – це різноманіття сучасних і новітньо-перспективних методів досліджень в самих різних сферах прикладної екології. Оволодіння магістрантами уявленнями і знаннями про сучасне методичне забезпечення, його потенціал, межі чутливості та розуміння можливостей їх використання дозволяє формування у майбутніх фахівців необхідного рівня теоретичних знань та практичних навичок планування оперативного контролю різних об'єктів і проведення повноцінних моніторингових досліджень із високим рівнем достовірності отриманих результатів.

**Ключові слова:** методи екологічних досліджень, засоби екологічного контролю, методики досліджень стану природних і антропогенно змінених екосистем і біоценозів.

## Abstract

The programs of the discipline "Methods of research of ecological systems" highlight methodologies, approaches and direct means of research and assessment of the state of functioning of ecological systems. The essence of the discipline is methods of improving the structural and functional organization of ecological systems, which allows future specialists to form theoretical knowledge and practical skills in production planning and design of various types of

environmental objects operating as part of environmental systems. The main objectives are: preventing the negative impact of projected enterprises or operating enterprises; assessment of the impact of structures, equipment or technologies on the state of the environment and human health, as well as assessment of the degree of environmental safety of economic activity and the environmental situation in individual territories and facilities.

**Key words:** ecological systems, methods for assessing the state of systems, environmental protection based on a systematic approach

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                                  | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень                                              | Характеристика навчальної дисципліни    |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                          |                                                                                                               | денна форма навчання                    | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів - 4                                                                                   | Галузь знань - 10<br>Природничі науки                                                                         | Обов'язкова                             |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Рік підготовки:                         |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | 5-й                                     | 5-й                   |
| Модулів – 2                                                                                              | Спеціальність - 101<br>«Екологія»<br><br>Освітня програма -<br>«Екологія та охорона навколишнього середовища» | Семестр                                 |                       |
| Змістових модулів – 3                                                                                    |                                                                                                               | 1-й                                     | 1-2                   |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету                                                             |                                                                                                               | Лекцій                                  |                       |
| Індивідуальне дослідне завдання – не передбачено, але не заперечується, у формі оглядової доповіді       |                                                                                                               | 30 год                                  | 12                    |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Практичних                              |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | 15 год                                  | 0                     |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Лабораторних                            |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | -                                       | 6                     |
| Загальна кількість годин - 120 год, у т.ч. аудиторних – 45 годин                                         | Освітній рівень – магістр                                                                                     | Самостійна робота                       |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4 год;<br>самостійної роботи студента – 8 год. |                                                                                                               | 75 год                                  | 102                   |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Індивідуальні завдання – не передбачені |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Вид контролю - іспит                    |                       |
|                                                                                                          |                                                                                                               | Форма контролю:<br>усна / комбінована   |                       |

## **1. Мета вивчення навчальної дисципліни**

Метою вивчення навчальної дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

### **Загальні компетентності**

ЗК01 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

### **Фахові компетентності**

ФК01. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК03. Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності.

ФК04. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.

## **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення дисципліни «Сучасні методи екологічних досліджень» є дисципліни, які мають бути вивчені раніше: загальна екологія, екологія та біорізноманіття Півдня України, вища математика, моделювання процесів та явищ, моніторинг довкілля, охорона довкілля та екологічна безпека.

## **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПР12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні екологічних досліджень.

ПР20. Володіти основами виконання екологічних досліджень та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Методологічні основи екологічних досліджень**

**Тема 1.** Предмет, мета, завдання курсу дисципліни. Загальні характеристики методів екологічного дослідження та їх особливості. Зв'язок предмету з іншими предметами та науками. Класифікація методів екологічних досліджень. Характерні риси сучасної екологічної науки. Якість та ефективність екологічних досліджень [3] – С. 4-7; [6] – С. 4-6.

**Тема 2.** Методи моніторингу та методики екологічних моніторингових досліджень. Моніторингові контролі, їх методи, сутність методу, відповідність, доступність, вірогідність. Методи загально-логічні, статистичні, засоби теоретичного та емпіричного дослідження, моделювання, прогнозування. Результати досліджень на основі стандартних методів. Зняття, фіксація, накопичення, первинна обробка результатів [6] – С. 26-37; [9] – С. 187-24.

**Тема 3.** Вибір методу та помилка методу. Поняття про статистику, статистичні методи. Необхідність контролю результатів на достовірність відносно мети і обраної методики. Критерії достовірності. Статистичні та математичні межі достовірності. Поняття про межі похибки. [10] – С.6-15; С.29-32; С.47-49.

**Тема 4.** Новітні методи обліку та контролю за станом середовища. Натурні методи та модельні методи. Програмне забезпечення основних методик контролю та автоматизованого обрахунку даних. Автоматизовані системи контролю [3] – С.42-47;

**Тема 5.** Системні дослідження та особливості їх методичного забезпечення. Системний аналіз. Теорія рівноваги. Принципи системного аналізу та їх вимоги до використання відповідного методичного забезпечення [10] – С.35-39.

#### **Змістовий модуль 1. Методи і методики екологічних досліджень**

**Тема 6.** Комп'ютерно-програмні методи. Модельні методи досліджень, прогнозу та оцінки. Автоматизовані системи обробки результатів та їх вимоги до методичного забезпечення досліджень. Теоретичний, теоретико-емпіричний та емпіричний рівні екологічних досліджень [6] – С.41-44; [10] – С.26-31.

**Тема 7.** Прямі і непрямі методи обліку та контролю. Види аналітичних досліджень. Прямі індикаційні методи екологічного контролю і моніторингу. Прямі результати. Непрямі методи екологічних досліджень. Поняття про абсолютні та відносні показники і відповідний вибір методів їх отримання [3] – С.18-25; [10] – С.17-22; С. 66-69.

**Тема 8.** Натурні методи досліджень природного середовища. Методи для оцінки рівня можливої деструкції та рівня реакцій природних об'єктів в стані дестабілізації. Методичні вимоги та умови планування і реалізації екологічних досліджень у відповідності до стану об'єкту. Фундаментальні і

прикладні науково-методичні дослідження і розробки в сфері прикладної екології [3] – С.16-19; [10] – С.81-87.

**Тема 9.** Методи оцінки природного біорізноманіття. Лабораторні та польові дослідження. Поняття про контроль і достовірність досліду. Особливості планування та проведення екологічних польових та експериментальних досліджень [2] – С.4-8; [3] – С.5-11; [4] – С.52-56; [10] – С.94-101.

**Тема 10.** Сучасні методи екологічних досліджень впливів техногенних об'єктів на середовище. Методи дослідження техногенних об'єктів. Обробка первинних даних, математична інтерпретація отриманих результатів. Параметричні та непараметричні обрахунки даних [3] – С. 29-37; С. 71-76.

### **Змістовий модуль 3. Методи досліджень в прикладній екології**

**Тема 11.** Методи оцінки стану техногенних об'єктів. Методи прямого екологічного контролю об'єкту. Метод динамічного контролю. Методи постійно-облікового контролю. Водні та повітряні об'єкти під техногенним впливом [1] – С. 3-5; [2] – С.32-38; [6] – С.14-19; [9] – С. 56-59; С.101-112.

**Тема 12.** Індикаторні та біоіндикаторні екологічні методи. Об'єкти та засоби індикаторного контролю. Доцільність методів біоіндикації. Методи визначення прямого та опосередкованого впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище [9] – С. 4-15; С. 39-44.

**Тема 13.** Нормативні методи контролю та оцінки впливу виробництв на навколишнє середовище Стандартизація та сертифікація методів екологічних досліджень. Сучасні стандарти щодо методик контролю за функціонуванням техногенних об'єктів та їх впливу на водне, ґрунтове і повітряне середовище. Поняття про нормативи, методи оцінки ситуації нормативним параметрам. ГДК та його методичне значення при оцінках впливу [6] – С. 11-25; 308-320; [8] – С.180-183.

**Тема 14.** Сертифікація методів і методичного забезпечення. Міжнародні методи та їх сертифікація. Національні методи. Сучасні методи контролю та прогнозування екологічних процесів і явищ. Моделювання та програмне моделювання. Методи моделювання і прогнозування. Математичне моделювання та оцінка достовірності результатів [3] – С. 95-97; С. 402-409; [5] – С. 11-14; С.162-165.

**Тема 15** Європейська система стандартизації екологічних досліджень. Документація щодо методичного забезпечення екологічного моніторингу та контролю. Поняття про екологічні нормативи та методи оцінки їх відповідності. Арбітражні методи. Сертифікати лабораторій. Режимні лабораторії. Методи біоекологічного контролю за середовищем та їх нормування [3] – С. 10-13; С.380-386; [5] – С. 170-177.

#### 4. Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Кількість годин |        |        |        |         |              |        |        |        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Денна форма     |        |        |        |         | Заочна форма |        |        |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Усього          | В т.ч. |        |        |         | Усього       | В т.ч. |        |        |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | Лекцій | Практ. | Лабор. | Сам.роб |              | Лекцій | Практ. | Лабор. | Сам.роб |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2               | 3      | 4      | 5      | 6       | 7            | 8      | 9      | 10     | 11      |
| <b>Змістовний модуль 1. Методологічні основи екологічних досліджень</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                 |        |        |        |         |              |        |        |        |         |
| <b>Тема 1.</b> Предмет, мета, завдання курсу дисципліни. Загальні характеристики методів екологічного дослідження та їх особливості. Зв'язок предмету з іншими предметами та науками. Класифікація методів екологічних досліджень. Характерні риси сучасної екологічної науки. Якість та ефективність екологічних досліджень.                                                                                          | 8               | 2      | 2      |        | 4       | 10           | 2      |        |        | 8       |
| <b>Тема 2.</b> Методи моніторингу та методики екологічних моніторингових досліджень. Моніторингові контролі, їх методи, сутність методу, відповідність, доступність, вірогідність. Методи загально-логічні, статистичні, засоби теоретичного та емпіричного дослідження, моделювання, прогнозування. Результати досліджень на основі стандартних методів. Зняття, фіксація, накопичення, первинна обробка результатів. | 8               | 2      |        |        | 6       | 10           | 2      |        |        | 8       |
| <b>Тема 3.</b> Вибір методу та помилка методу. Поняття про статистику, статистичні методи. Необхідність контролю результатів на достовірність відносно мети і обраної методики. Критерії достовірності. Статистичні та математичні межі достовірності. Поняття про межі похибки.                                                                                                                                       | 8               | 2      | 2      |        | 4       | 8            |        |        |        | 8       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |          |  |           |           |          |  |          |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--|-----------|-----------|----------|--|----------|-----------|
| <b>Тема 4.</b> Новітні методи обліку та контролю за станом середовища. Натурні методи та модельні методи. Програмне забезпечення основних методик контролю та автоматизованого обрахунку даних. Автоматизовані системи контролю.                                                                    | 6         | 2         |          |  | 4         | 10        |          |  | 2        | 8         |
| <b>Тема 5.</b> Системні дослідження та особливості їх методичного забезпечення. Системний аналіз. Теорія рівноваги. Принципи системного аналізу та їх вимоги до використання відповідного методичного забезпечення.                                                                                 | 10        | 2         |          |  | 8         | 10        | 2        |  |          | 8         |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>40</b> | <b>10</b> | <b>4</b> |  | <b>26</b> | <b>48</b> | <b>6</b> |  | <b>2</b> | <b>40</b> |
| <b>Змістовний модуль 2. Методи і методики екологічних досліджень</b>                                                                                                                                                                                                                                |           |           |          |  |           |           |          |  |          |           |
| <b>Тема 6.</b> Комп'ютерно-програмні методи. Модельні методи досліджень, прогнозу та оцінки. Автоматизовані системи обробки результатів та їх вимоги до методичного забезпечення досліджень. Теоретичний, теоретико-емпіричний та емпіричний рівні екологічних досліджень.                          | 8         | 2         |          |  | 6         | 8         |          |  |          | 8         |
| <b>Тема 7.</b> Прямі і непрямі методи обліку та контролю. Види аналітичних досліджень. Прямі індикаційні методи екологічного контролю і моніторингу. Прямі результати. Непрямі методи екологічних досліджень. Поняття про абсолютні та відносні показники і відповідний вибір методів їх отримання. | 10        | 2         | 2        |  | 6         | 10        | 2        |  |          | 8         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |           |          |  |           |           |          |  |          |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|--|-----------|-----------|----------|--|----------|-----------|
| <b>Тема 8.</b> Натурні методи досліджень природного середовища. Методи для оцінки рівня можливої деструкції та рівня реакцій природних об'єктів в стані дестабілізації. Методичні вимоги та умови планування і реалізації екологічних досліджень у відповідності до стану об'єкту. Фундаментальні і прикладні науково-методичні дослідження і розробки в сфері прикладної екології. | 10        | 2         |          |  | 8         | 10        | 2        |  |          | 8         |
| <b>Тема 9.</b> Методи оцінки природного біорізноманіття. Лабораторні та польові дослідження. Поняття про контроль і достовірність дослідів. Особливості планування та проведення екологічних польових та експериментальних досліджень.                                                                                                                                              | 6         | 2         | 2        |  | 2         | 12        | 2        |  | 2        | 8         |
| <b>Тема 10.</b> Сучасні методи екологічних досліджень впливів техногенних об'єктів на середовище. Методи дослідження техногенних об'єктів. Обробка первинних даних, математична інтерпретація отриманих результатів. Параметричні та непараметричні обрахунки даних.                                                                                                                | 6         | 2         | 2        |  | 2         | 8         |          |  |          | 8         |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>40</b> | <b>10</b> | <b>6</b> |  | <b>24</b> | <b>48</b> | <b>6</b> |  | <b>2</b> | <b>40</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. Методи досліджень в прикладній екології</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |          |  |           |           |          |  |          |           |
| <b>Тема 11.</b> Методи оцінки стану техногенних об'єктів. Методи прямого екологічного контролю об'єкту. Метод динамічного контролю. Методи постійно-облікового контролю. Водні та повітряні об'єкти під техногенним впливом.                                                                                                                                                        | 8         | 2         | 2        |  | 4         | 7         | 2        |  |          | 5         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |           |           |          |           |            |           |          |          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|----------|----------|------------|
| Тема 12. Індикаторні та біоіндикаторні екологічні методи. Об'єкти та засоби індикаторного контролю. Доцільність методів біоіндикації. Методи визначення прямого та опосередкованого впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище                                                                                                                                                                                 | 8          | 2         | 2         |          | 4         | 5          |           |          |          | 5          |
| Тема 13. Нормативні методи контролю та оцінки впливу виробництв на навколишнє середовище Стандартизація та сертифікація методів екологічних досліджень. Сучасні стандарти щодо методик контролю за функціонуванням техногенних об'єктів та їх впливу на водне, ґрунтове і повітряне середовище. Поняття про нормативи, методи оцінки ситуації нормативним параметрам. ГДК та його методичне значення при оцінках впливу. | 6          | 2         |           |          | 4         | 7          | 2         |          |          | 5          |
| Тема 14. Сертифікація методів і методичного забезпечення. Міжнародні методи та їх сертифікація. Національні методи. Сучасні методи контролю та прогнозування екологічних процесів і явищ. Моделювання та програмне моделювання. Методи моделювання і прогнозування. Математичне моделювання та оцінка достовірності результатів. нормування.                                                                             | 6          | 2         |           |          | 4         | 9          | 2         |          | 2        | 5          |
| Тема 15 Європейська система стандартизації екологічних досліджень. Документація щодо методичного забезпечення екологічного моніторингу та контролю. Поняття про екологічні нормативи та методи оцінки їх відповідності. Арбітражні методи. Сертифікати лабораторій.                                                                                                                                                      | 2          | 2         | 1         |          |           | 2          |           |          |          | 2          |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>40</b>  | <b>10</b> | <b>5</b>  | <b>0</b> | <b>25</b> | <b>30</b>  | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>2</b> | <b>22</b>  |
| <b>Разом за курсом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>120</b> | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>0</b> | <b>75</b> | <b>120</b> | <b>18</b> | <b>0</b> | <b>6</b> | <b>102</b> |

## 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ (очна форма) ТА ЛАБОРАТОРНИХ (заочна форма) ЗАНЯТЬ

| № з/п                        | Назва теми                                                  | Кількість годин |              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|                              |                                                             | Денна форма     | Заочна форма |
| Змістовий модуль 1           |                                                             |                 |              |
| 1                            | Полеві та натурні методи досліджень                         | 2               | 2            |
| 2                            | Маршрутно-облікові методи                                   | 2               |              |
| Разом за змістовим модулем 1 |                                                             | 4               | 2            |
| Змістовий модуль 2.          |                                                             |                 |              |
| 3                            | Модульно-цифрові методи аналізу середовища                  | 2               |              |
| 4                            | Хіміко-токсикологічні методи контролю                       | 2               | 2            |
| 5                            | Біоіндикаційні та біомоніторингові методи                   | 2               |              |
| Разом за змістовим модулем 2 |                                                             | 6               | 2            |
| Змістовий модуль 3.          |                                                             |                 |              |
| 6                            | Автоматизовані системи контролю зовнішнього середовища      | 2               |              |
| 7                            | Лабораторні методи досліджень та відбір проб                | 2               | 2            |
| 8                            | Оформлення документації на проби для лабораторного контролю | 1               |              |
| Разом за змістовим модулем 1 |                                                             | 5               | 2            |
| Разом                        |                                                             | 15              | 6            |

### Структура самостійної роботи

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до лекційних занять – 0,5 год/1 год. занять (1 година на 1 лекцію);
- підготовка до практичних занять – 1-2 год/1 заняття;
- виконання розрахункових робіт, домашньої контрольної роботи, аналітичного огляду, аналіз практичних, проблемних ситуацій, написання реферату (обсяг однієї роботи 10-20 аркушів А4) – мінімум 25 годин на 1 роботу

### Завдання для самостійної роботи

| №            | Назва теми                        | Кількість годин |           |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|-----------|
|              |                                   | Денна           | Заочна    |
| 1            | Підготовка до лекцій              | 15              | 15        |
| 2            | Підготовка до практичних занять   | 15              | 15        |
| 3            | Підготовка до модульного контролю | 15 (3x5)        | 15 (3x5)  |
| 4            | Підготовка реферату (за бажанням) | -               | -         |
| 5            | Підготовка до екзамену            | 15              | 15        |
| <b>Разом</b> |                                   | <b>60</b>       | <b>60</b> |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методів їх демонстрування

Набуття магістрантами необхідних компетенцій відбувається через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

- роботою з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;

- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусії - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- диспут - цілеспрямоване зіставлення різних поглядів на наукову чи суспільну проблематику з метою формування у здобувачів оцінних суджень, зміцнення світоглядних позицій;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

При викладанні лекційного матеріалу застосовується як класична форма у вигляді лекції-презентації, лекції-доповіді, а також лекція-співбесіда, лекція-диспут. Також використовуються відеоматеріали, аудіоматеріали, а також схематична наочність.

На практичних заняттях впроваджуються інноваційні методи та форми навчання, такі як кооперативне навчання: робота групами, парами,; колективно-групове навчання: метод «мозкового штурму»; різні сучасні форми ведення дискусій: «круглий стіл», дебати.

При проведенні практичних робіт застосовуються групові та індивідуальні форми підготовки до практичного заняття, метод спостереження, ілюстративні методи, а також контроль та самоконтроль.

**Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання за дисципліною передбачено:**

- екзамен;
- модульні контрольні роботи та стандартизовані тести;
- обов'язково – магістерські презентації та виступи в системі наукових заходів кафедри, університету, міських конференціях тощо;
- різні види індивідуальних та групових завдань.

## **7. Форми поточного та підсумкового контролю**

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із кожної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на практичних заняттях.

Досягнення магістранта оцінюються за 100-бальною системою Університету. Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати від 0 балів до 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, участь в дискусіях; виконання завдань та інше).

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок - 40 балів. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій в процесі освоєння курсу дисципліни набрав 31 і більше балів (максимум - 60 балів). Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

**Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання на практичних заняттях**

| Практичне завдання                                                                             | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                                                                              | Практична робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, студент чітко розуміє поставлені завдання та цілі завдання, вміло користується методичними рекомендаціями та інструктивними настановами. Здатен самостійно використовувати рекомендовані методи статистичної обробки отриманих результатів і формулювати висновки. |
| 4                                                                                              | Практична робота виконана у встановлений термін. Студент виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; самостійно описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить відповідні висновки.                                                                                                        |
| 3                                                                                              | Практична робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; неточно і не повністю описує свої спостереження; повільно складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.                                                                     |
| 2                                                                                              | Практична робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує завдання згідно з інструкцією; складений звіт містить чисельні неточності у висновках та сутєві помилки.                                                                                                                                                   |
| 1                                                                                              | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент не може самостійно виконати роботу і потребує безпосереднього керівництва викладача чи лаборанта; складений звіт містить значні неточності у висновках та грубі помилки.                                                                                                     |
| 0                                                                                              | Робота не виконувалась                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (15 занять по 2 бали).</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

**Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання на практичних заняттях при усному опитуванні**

| Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Оцінку „відмінно“</i> ставлять, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою. |
| <i>Оцінка „дуже добре“.</i> Теоретичні запитання розкрито повністю на основі програмного і додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.                                                                                                            |
| <i>Оцінка „добре“.</i> Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконано взагалі правильно, але мають місце окремі неточності.                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Оцінка „задовільно“.</i> Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при викладанні програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань без достатнього розуміння студент застосовує навчальний матеріал, припускає помилки. |
| <i>Оцінка „задовільно (достатньо)“.</i> Теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками. При виконанні практичного завдання студент припускається значної кількості помилок та зустрічається зі значними труднощами.                              |
| <i>Оцінка „незадовільно“.</i> Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.                                                                                         |
| <i>Оцінка „не зараховано“.</i> Студент на занятті відсутній                                                                                                                                                                                                     |

### Поточний модульний контроль у формі письмового чи усного тестування

|                          |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Правильних відповідей, % | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 |
| Бал зарахування          | 10  | 9  | 8  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 2  | 1  |

### Форми контролю та розподіл балів за ними

| № | Форма контролю                                                                        | Кількість балів       |        |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------|
|   |                                                                                       | Денна                 | Заочна |
| 1 | Виконання практичних завдань                                                          | 15x2 бали = 30 балів  | 30     |
| 2 | Усна відповідь при модульному контролі (опитуванні чи розв'язання тестового завдання) | 15x2 балів = 30 балів | 30     |
|   | <i>Разом (максимум)</i>                                                               | 60                    | 60     |
|   | <i>Екзамен (максимум)</i>                                                             | 40                    | 40     |

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання (розподіл балів за змістовними модулями і видами навчальної роботи)

|                               | Денне відділення        |                 | Заочне відділення |                 |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                               | Вид роботи              | Кількість балів | Вид роботи        | Кількість балів |
| ЗМ1                           | Практична робота        | 1-10            | Практична робота  | 1-10            |
|                               | Тести чи усна відповідь | 6-10            | Самостійна робота | 6-10            |
| ЗМ2                           | Практична робота        | 1-10            | Практична робота  | 1-10            |
|                               | Тести чи усна відповідь | 6-10            | Самостійна робота | 6-10            |
| ЗМ3                           | Практична робота        | 1-10            | Практична робота  | 1-10            |
|                               | Тести чи усна відповідь | 6-10            | Самостійна робота | 6-10            |
| Всього поточних оцінок, балів |                         | 21-60           | Мінімум 21        | Макс. 60        |
| Підсумковий контроль          | Екзамен                 | 21-40           | Екзамен           | 21-40           |
| Сумарно                       | 100 (60 + 40)           | Від 42 до 100   | Сумарно           | 100 (60+40)     |

## **9. Засоби навчання**

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються:

1. Фахове програмне забезпечення та доступ до геопорталів
2. Готові алгоритми розрахунків, рекомендованих для відповідних завдань
3. Лекційні матеріали на електронних носіях
4. Матеріали для самостійного вивчення на електронних носіях
5. Карти України, Миколаївської області та Південного регіону, геопортали та найпростіші ГУГЛ-карти в оперативному доступі
6. Фото та відеоматеріали

Постійно, для роз'яснення найбільш складних питань за курсом дисципліни та підвищення якості знань студентів передбачено індивідуальні консультації викладача за розкладом кафедри. За необхідності, для проведення контрольних заходів оцінки рівня засвоєння матеріалу кожного окремого змістового модуля можливо проведення письмових контрольних та індивідуальних тестових контролів.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Барановський В.А. та ін. Україна. Еколого-географічний атлас. Київ, 2006. 220 с.
2. Гідрохімічний довідник: Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. Осадчий В.
3. Гринь Г.І., Мохонько В.І., Суворін О.В. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.
4. Екологічний атлас України: Карти. Інститут географії НАН України; Під ред Л. Г. Руденко. К. : Інститут географії НАН України, 2009. 104 с.
5. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.  
<https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/03/vajinskii-posibnyk.pdf>
6. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. За ред. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
7. Наконечний І.В. Екологія Миколаївської області. Під ред. Наконечного І.В. Миколаїв: НУК. 2022. 320 с.
8. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко, 2018. 442 с.  
[https://mepr.gov.ua/files/images/news\\_2019/23042019/Catalog\\_final\\_LR.pdf](https://mepr.gov.ua/files/images/news_2019/23042019/Catalog_final_LR.pdf)
9. Никифоров В.В. Біоіндикація та біотестування: навчальний посібник. Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О.В., 2016. 76 с.
10. Крюкова М.І. Статистичні методи в біологічних дослідженнях: Конспект лекцій. – Одеса, ОДЕКУ, 2012. – 118 с.

### Додаткова література

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Документ 1264-XII, чинний, поточна редакція. Редакція від 10.07.2022, підстава - 2321-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
2. Закон України «Про ратифікацію Європейської ландшафтної конвенції». Відомості Верховної Ради України. 2005. № 51. С.547
3. FSIN. 2017. Global Report on Food Crises 2017. Food Security Information Network. URL: [http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp291271.pdf?\\_ga=2.5](http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp291271.pdf?_ga=2.5)
4. Government of Nepal. 2017. Community Forestry. Department of Forestry. URL: [http://dof.gov.np/dof\\_community\\_forest\\_division/community\\_forestry\\_dof](http://dof.gov.np/dof_community_forest_division/community_forestry_dof) ).
5. Водний Кодекс України. Документ 213/95-ВР, чинний, поточна редакція — Редакція від 19.08.2022, підстава - 2468-IX. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
6. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10 / МОЗ України. Київ, 2012. 55 с
7. Гідрогеологічний щорічник про стан підземних вод України. 2018. URL:[http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/07/schorichnykstanpv2018\\_1.pdf](http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/07/schorichnykstanpv2018_1.pdf)
8. Гідрогеологічні карти України. <http://evoda.cc.ua/bu/karta-vod.html>
9. Гірій В.А., І.А. Колісник. Стан забруднення навколишнього природного середовища на території України в 2020 році. *Праці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського*. Під ред. А.В. Куцого. 2021. Вип.17 (31). С.11-26.
10. Гранично допустимі концентрації (ГДК) та орієнтовні допустимі рівні (ОДР) шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-

11. Державний моніторинг масивів поверхневих вод за європейськими стандартами. <https://buvrzt.gov.ua/monitoring.html>.
12. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДсанПіН 2.2.4-171-10). Київ. 2010. <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>
13. Державні та міжнародні стандарти: ДСТУ ISO серії 22000; ДСТУ EN серії 45000.
14. Директива 91/676/ЄС про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел, зі змінами й доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) №1882/2003.
15. Директива 98/83/ЄС про якість води, призначеної для споживання людиною, зі змінами й доповненнями, внесеними Регламентом (ЄС) № 1882/2003 і Регламентом (ЄС) № 596/2009
16. ДСТУ 2730:2015. «Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» К.: Мінекономрозвитку України, 2015. – 25 с.
17. ДСТУ 27384-2005. Вода. Нормы погрешностей измерений показателей состава и свойств. Надано чинності 01.01.2004. Київ, Держспоживстандарт України, 2004. 5 с.
18. ДСТУ 3517-97. Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять. К. : Український науководослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості, 58 с.
19. ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правил вибирання. Прийнято та надано чинності 05.07.2007. Київ, Держспоживстандарт України. 2007. 36 с.
20. ДСТУ 7525:2014. «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 25 с.
21. ДСТУ ISO 14688-1:2013 Дослідження та випробування геотехнічні. Ідентифікація і класифікація ґрунтів. Частина 1. Ідентифікація та опис (ISO 14688-1:2002, IDT).
22. ДСТУ ISO 14688-2:2009 Дослідження та випробування геотехнічні. Ідентифікація та класифікація ґрунту. Частина 2. Принципи класифікації (ISO 14688-2:2004, IDT)
23. ДСТУ ISO 25177:2015 Якість ґрунту. Польовий опис ґрунту. (ISO 25177:2008, IDT).
24. ДСТУ ISO 5667-1:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 1. Настанови щодо проекту програм відбирання проб (ISO 5667-1:1980, IDT).
25. ДСТУ ISO 5667-12:2001 Якість води. Відбирання проб. Частина 12. Настанови щодо відбирання проб донних відкладів (ISO 5667-12:1995, IDT) [Чинний від 01.01.2003]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 35. С.
26. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Качество воды. Отбор проб. Часть 6. Руководство по отбору проб из рек и ручьев (ISO 5667-6:2005, IDT).
27. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6:2005, IDT) [Чинний від 01.07.2011]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. 22 с.
28. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT).
29. ДСТУ ISO 7887:2003 Якість води. Визначання і дослідження забарвленості (ISO 7887:1994, IDT).
30. ДСТУ ISO 9963-1:2007 Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та часткової лужності (ISO 9963-1:1994, IDT).
31. ДСТУ ISO 9963-2:2007 Якість води. Визначення лужності. Частина 2. Визначення карбонатної лужності (ISO 9963-2:1994, IDT).
32. ДСТУ ISO.7027:2003 Якість води. Визначання каламутності (ISO 7027:1999, IDT).

33. ДСТУ XXXX:202 (ISO 14688-1:2017, MOD). Геотехнічні дослідження та випробування ідентифікація та класифікація ґрунтів. Частина 1. Ідентифікація та опис. Київ, ДП «УкрНДНЦ» 2020.
34. ДСТУ-4808-2007. Джерела централізованого питного водопостачання гігієнічні екологічні вимоги до якості води та правила вибору. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 64 с.
35. Енциклопедія мігруючих видів диких тварин України. Під загальною редакцією Полуди А.М. Київ, 2018. 694 с. [https://mepr.gov.ua/files/images/news\\_2019/31102019B8\\_z.pdf](https://mepr.gov.ua/files/images/news_2019/31102019B8_z.pdf)[https://mepr.gov.ua/files/images/news\\_2019/\\_z.pdf](https://mepr.gov.ua/files/images/news_2019/_z.pdf)
36. Новиков В. М., Никитюк О. А. Розробка систем якості в лабораторіях та аналіз вимог ДСТУ ISO/ ІЕС 17025 : Навчальний посібник. – К. : Нора-прінт, 2002.
37. Фещенко В.П., Клименко М.О., Скрипчук П.М. Екологічна стандартизація і сертифікація. Житомир: Видавництво «Друк», 2006.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Державне агентство лісових ресурсів України. Офіційний сайт. URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/>
2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ (повний звіт за результатами проекту). Сніжко С., Шевченко О., Дідовець Ю. Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2021, 68 с. <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/analiz-vplyvu-vodni-resursy-full.pdf>
3. ВОЗ. Краткий аналитический обзор. Водоснабжение, санитария, гигиена и здоровье. (Enkhtsetseg Shinee и Oliver Schmoll). Европейское Бюро ВОЗ. Copenhagen Ø, Denmark. 2021. 24 p. [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/495911/water-sanitation-hygiene-health-SDG-brief-rus.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/495911/water-sanitation-hygiene-health-SDG-brief-rus.pdf)
4. Аналітика екологічної ситуації в Україні. Офіційний сайт. URL: <http://ecology.at.ua>.
5. Всесвітній звіт ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ НАЦІЙ з розвитку водних ресурсів за 2017 рік. Стічні води: невикористаний ресурс The United Nations world water development report 2017. Wastewater: the untapped resource. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; 2017 <http://www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2017>.
6. Всесвітній звіт ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄДНАНИХ НАЦІЙ з розвитку водних ресурсів. 2021. ЦІНУВАННЯ ВОДИ The United Nations World Water Development Report. 2021. VALUING WATER / UN, FAO, UNDP, UNIDO, Unesco, Paris; 2021. 206 pp.
7. Група Світового банку. Поновлювані внутрішні прісноводні ресурси на душу населення The World Bank Group. Renewable internal freshwater resources per capita (cubic meters). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC>
8. DATA–портал каталогізованих джерел геоданих, багатопланових е-карт, їх застосування для управління громадами/регіонами. URL: <https://cid.center/gisdata/>
9. CGIAR-CSI GeoPortal provides easy to use CRU TS 2.1 CRU TS 2.1 Climate. Clements, J. F., et al. 2019. The eBird/Clements Checklist of Birds of the World: v2019. URL:<https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>;
10. CORINE Land Cover. Офіційний сайт. URL:[www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover](http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover)
11. ЕЕА - European Environment Agency. Доступно за URL:<http://www.eea.europa.eu/>
12. EUROPA–Environment. Офіційний сайт. URL:<http://ec.europa.eu/environment/>
13. Free GIS Data Sources: Best Global Raster and Vector Datasets - GIS Geography. URL:[www.gisgeography.com/best-free-gis-data-sourcesraster-vector/](http://www.gisgeography.com/best-free-gis-data-sourcesraster-vector/)
14. Global Horizontal Irradiation. URL:<http://Solargis.imfo>
15. Google Maps. URL:<http://maps.google.com/>

16. IDMP/WMO. Интегрированная справочная служба по борьбе с засухой. [URL: http://www.droughtmanagement.info/wp-content/uploads/2014/04/idmp\\_logo.png](http://www.droughtmanagement.info/wp-content/uploads/2014/04/idmp_logo.png)
17. Аналітика екологічної ситуації в Україні. Офіційний сайт. [URL: http://ecology.at.ua](http://ecology.at.ua).
18. Аналітичний звіт «Базове дослідження стану та напрямів розвитку екологічної політики України та перспектив посилення участі організацій громадянського суспільства у розробці та впровадженні політик, дружніх до довкілля» (період: 2021-січень 2022). [URL: https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2019/12/baseline-research\\_report\\_publishing-dec-2019.pdf](https://www.irf.ua/wp-content/uploads/2019/12/baseline-research_report_publishing-dec-2019.pdf)
19. База данных по историческому климату для ГИС (Database. Reformatted for GIS Spatial Analysis). [URL: http://csi.cgiar.org/cru/](http://csi.cgiar.org/cru/)
20. Глобальне горизонтальне опромінення. Global Horizontal Irradiation (2012). [URL: http://Solargis.info](http://Solargis.info)
21. Глобальные климатические карты Мира. [URL: http://www.fao.org/sd/eidirect/climate/eisp0002.htm](http://www.fao.org/sd/eidirect/climate/eisp0002.htm)
22. Екологічне моделювання: [http://uk.swewe.org/word\\_show.htm](http://uk.swewe.org/word_show.htm)
23. Енергетичне моделювання : іноземний досвід та напрями перспективних досліджень в Україні. [http://eip.org.ua/docs/EP\\_06\\_1\\_126\\_uk.pdf](http://eip.org.ua/docs/EP_06_1_126_uk.pdf).
24. Математичні моделі складних систем. <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/33/3.pdf>.
25. Моделювання екологічних систем: системний екологічний аналіз. [http://elkniga.info/book\\_208\\_glava\\_4\\_1%C2%A0%C2%A0\\_Modeljuvannja\\_ekolog%D1%96ch.html](http://elkniga.info/book_208_glava_4_1%C2%A0%C2%A0_Modeljuvannja_ekolog%D1%96ch.html)