

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені І. І. МЕЧНИКОВА  
Факультет Екології та гідрометеорології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Ректор ОНУ імені І. І. Мечникова

проф. \_\_\_\_\_ Вячеслав ТРУБА

\_\_\_\_\_ 2024 року



**ПРОГРАМА**

**фахового іспиту**

**для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти  
спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища,  
освітньо-наукова програма «Технології захисту навколишнього  
середовища»**

Схвалено на засіданні Вченої ради .  
факультету гідрометеорології і екології  
Протокол № 1 від « 19 » червня 2024 р.

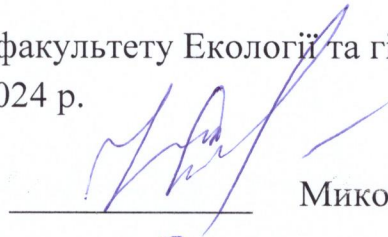
**ОНУ  
2024**

Програма фахового іспиту з Технологій захисту навколишнього середовища для вступу на третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти. Одеса : ОНУ, 2024. 10 с.

Укладачі: Герасимов О.І., д.ф.-м.н., проф. кафедри екології та охорони довкілля, голова групи забезпечення спеціальності 183 «Технологій захисту навколишнього середовища»; Курятников В.В., к.ф.-м.н., доцент кафедри екології та охорони довкілля

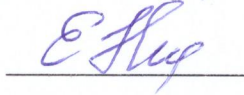
Схвалено на засіданні Вченої ради факультету Екології та гідрометеорології  
Протокол № 1 від « 19 » червня 2024 р.

Голова Вченої ради факультету



Микола СЕРБОВ

Вчений секретар



Олена Нажмудінова

## **1. ПРОГРАМА ФАХОВОГО ІСПИТУ**

Фізичні основи та методи опису природних екосистем, термодинамічні властивості та методи діагностики їх забруднення.

### **1.ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАБРУДНЕНЬ ДОВКІЛЛЯ І ОСНОВНІ МЕТОДИ ЙОГО ЗАХИСТУ**

- 1.1. Показники якості довкілля
- 1.2. Джерела забруднення атмосфери
- 1.3. Характеристики пилегазових забрудників повітря
- 1.4. Основні властивості аерозолів
- 1.5. Шкідливі гази і пари
- 1.6. Класифікація вод і властивості водних дисперсних систем
- 1.7. Класифікація промислових відходів
- 1.8. Енергетичне забруднення довкілля
- 1.9. Методи захисту довкілля від промислових забруднень
- 1.10. Методи очищення пилоповітряних викидів
- 1.11. Способи очищення газових викидів
- 1.12. Класифікація способів очищення стічних вод
- 1.13. Методи захисту літосфери
- 1.14. Методи захисту довкілля від енергетичних дій
- 1.15. Загальні принципи інтенсифікації технологічних процесів захисту довкілля

Фізичні основи та методи опису природних екосистем, термодинамічні властивості та методи діагностики їх забруднення.

- 1.12. Класифікація способів очищення стічних вод
- 1.13. Методи захисту літосфери
- 1.14. Методи захисту довкілля від енергетичних дій
- 1.15. Загальні принципи інтенсифікації технологічних процесів захисту довкілля

### **2. ЗАХИСТ АТМОСФЕРИ.**

#### **2.1.ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ВІД АЕРОЗОЛЬНИХ ДОМШОК**

- 2.1.1 Гравітаційне осадження частинок
- 2.1.2. Відцентрове осадження частинок

- 2.1.3. Інерційне осадження частинок
  - 2.1.4. Фільтрування аерозолів
  - 2.1.5. Мокре газоочищення
  - 2.1.6. Осадження частинок в електричному полі
  - 2.1.7. Термофорез часток аерозолів
  - 2.2. ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ
    - 2.2.1. Абсорбція газових домішок
    - 2.2.2 Розчини газів в рідинах
    - 2.2.3. Рівновага в процесах абсорбції
    - 2.2.4. Матеріальний баланс абсорбції
    - 2.2.5. Масоперенос в процесі абсорбції
    - 2.2.6. Кінетичні закономірності абсорбції
    - 2.2.7. Схеми процесів абсорбції
    - 2.2.8. Адсорбція газових домішок
    - 2.2.9. Теорія адсорбції. Адсорбенти
    - 2.2.10. Механізм процесу адсорбції
    - 2.2.11. Рівновага при адсорбції
    - 2.2.12 Матеріальний баланс процесу адсорбції
    - 2.2.13 Кінетика адсорбції
    - 2.2.14 Десорбція поглинених домішок
    - 2.2.15. Термохімічне знешкодження газоподібних викидів
    - 2.2.16. Каталітичні методи очищення газових викидів
    - 2.2.17 Теорія процесу каталізу
    - 2.2.18 Кінетика реакцій гетерогенного каталізу
    - 2.2.19 Високотемпературне знешкодження газових викидів
    - 2.2.20 Конденсація газоподібних домішок
  - 2.3. РОЗСПЮВАННЯ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРІ
    - 2.3.1. Дифузійні процеси в атмосфері
    - 2.3.2 Поширення забруднень в атмосфері
    - 2.3.3. Зміна концентрації домішок в атмосфері
- Ідентифікація та використання до умов галузі сучасних технологій очищення водних об'єктів та ґрунтів
- ### 3. ЗАХИСТ ГІДРОСФЕРИ

- 3.1. Гідромеханічні способи очищення стічних вод
- 3.2. Відстоювання стічних вод
- 3.3. Відцентрове осадження домішок із стічних вод
- 3.4. Фільтрування стічних вод
- 3.5. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод
- 3.6. Коагуляція і флокуляція забруднень стічних вод
- 3.7. Очищення флотації стічних вод
- 3.8. Очищення стічних вод адсорбцією
- 3.9. Іонний обмін в розчинах стічних вод
- 3.10. Очищення стічних вод екстракцією забруднень
- 3.11. Зворотний осмос і ультрафільтрація в розчинах стічних вод
- 3.12. Десорбція, дезодорація і дегазація розчинених домішок
- 3.13. Електрохімічні методи очищення стічних вод
- 3.14. Хімічні методи очищення стічних вод
- 3.15. Нейтралізація стічних вод
- 3.16. Окислення забрудників стічних вод
- 3.17. Очищення стічних вод відновленням
- 3.18. Очищення стічних вод від іонів важких металів
- 3.19. Процеси біохімічного очищення стічних вод
- 3.20. Основні показники біохімічного очищення стічних вод
- 3.21. Метод аеробного біохімічного очищення
- 3.22. Механізм біохімічного розпаду органічних речовин
- 3.23. Кінетика біохімічного окислення
- 3.24. Анаеробні методи біохімічного очищення
- 3.25. Обробка опадів стічних вод
- 3.26. Термічні методи очищення стічних вод
- 3.27. Концентрація стічних вод
- 5.28. Кристалізація речовин з розчинів
- 3.29. Термоокислювальні методи знешкодження стічних вод
4. ЗАХИСТ ЛІТОСФЕРИ
- 4.1. Гідромеханічні методи обробки рідких відходів
- 4.2. Гідромеханічне обезводнення опадів стічних вод

- 4.3. Фільтрування опадів стічних вод
- 4.4. Відцентрове фільтрування опадів стічних вод
- 4.5. Механічна переробка твердих відходів
- 4.6. Фізико-хімічні основи обробки і утилізації відходів
- 4.7. Реагентна обробка опадів стічних вод
- 4.8. Фізико-хімічні методи витягання компонентів з відходів
- 4.9. Збагачення при рекуперації твердих відходів
- 4.10. Термічні методи обробки відходів
- 4.11. Термічні методи знешкодження мінералізованих стоків
- 4.12. Термічні методи кондиціонування опадів стічних вод
- 4.13. Сушка вологих матеріалів
- 4.14. Термохімічна обробка твердих відходів

## 5. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ВІД ЕНЕРГЕТИЧНИХ ДІЙ

- 5.1 Теоретичні основи захисту довкілля від енергетичних дій
- 5.2. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань
- 5.3. Захист від теплових випромінювань
- 5.4. Захист від електромагнітних полів і випромінювань

Вплив техногенних випромінювань на біологічні об'єкти.

6.Захист інформаційних та інформаційно-комунікаційних систем (ІКС) та інфо-комунікаційних мереж, як елемента довкілля, від впливу зовнішніх, у тому числі електромагнітних випромінювань.

Радіація. Природні та штучні джерела радіоактивного забруднення.Захист від радіації.

## 7. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКИ ІОНІЗУЮЧОГО

### ВИПРОМІНЮВАННЯ

Альфа- та бетта-випромінювання. Гамма-випромінювання. Ядерна ізомерія. Внутрішня конверсія.

## 8.ФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ ВЗАЄМОДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ.

Пройходження заряджених частинок іонізуючого випромінювання крізь речовину. Модель бора. Іонізаційні втрати енергії зарядженої частинки.

Взаємодія легких заряджених частинок з речовиною. Радіаційні втрати енергії. Лінійний та масовий пробіг заряджених частинок у речовині. Товщина шару половинного поглинання.

Пружне та недружнє розсіяння. Ефективний переріз розсіяння.

Механізми взаємодії гамма-випромінювання з речовиною.

Проходження нейтронів крізь речовину та основні механізми їх взаємодії з речовиною.

Взаємодія іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами - молекулою, клітиною та живим організмом.

## 9. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ РАДІОМЕТРІЇ ТА ДОЗИМЕТРІЇ

Фізичні принципи у методах вимірювання радіоактивності. Коефіцієнт послаблення та передачі енергії - випромінювання. Електрона рівновага.

Фізичні основи захисту від іонізуючого випромінювання. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання.

Дози випромінювання. Поглинена доза. Експозиційна доза. Еквівалентна доза. Потужності доз. Одиниці доз опромінювання. Колективна доза.

Методи дозиметрії та радіометрії. Основні характеристики приладів, призначених для реєстрації ядерних випромінювань (функція відгуку, чутливість, енергетичне та часове розділення). Флуктуації результатів вимірювання.

Іонізаційні методи вимірювання. Імпульсні методи вимірювання. Детектори випромінювання. Лічильні камери. Камера Вільсона. Метод сцинтиляцій.

Багатоканальні аналізатори імпульсів. Сцинтиляційні гама- та бета-спектрометри та їх характеристики.

Методи обробки гама- та бета- спектрів. Захист від альфа-, бета- і гамма-випромінювань.

## 10 ЕЛЕМЕНТИ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ.

Пряма і непряма дія іонізуючого випромінювання

вплив іонізуючого випромінювання на окремі органи і організм в цілому мутації, дія великих доз іонізуючих випромінювань на біологічні об'єкти два види опромінення організму: зовнішнє і внутрішнє.

Радіоактивність. Природна та штучна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду. Радіонукліди. Радіоактивні ряди. Визначення періоду напіврозпаду радіонуклідів.

Іонізуюче випромінювання. Види іонізуючого випромінювання. Наслідки впливу іонізуючого випромінювання на речовину. Наведена радіоактивність. Біологічна дія радіації. Радіочутливість. Вплив малих доз радіації на організм людини.

Радіаційне забруднення, його джерела та об'єкти, міри захисту.

Ядерний цикл. Ядерний реактор. Безпечність АЕС. Аварія на ЧАЕС. Радіаційний моніторинг радіоактивного забруднення середовища навколо

АЕС. Норми радіаційної безпеки та санітарні правила при роботі з радіоактивними речовинами. Сучасні норми радіаційної безпеки в розвинутих країнах світу. Захист від радіації.

Міграція радіонуклідів в біосфері (в атмосфері, у водних екосистемах, у ґрунтах). Механізми міграції та перерозподілу радіонуклідів у водних екосистемах. Радіаційне забруднення донних відкладень. Особливості радіоактивного забруднення ґрунту і рослинного покриву.

## 2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Герасимов, О. І. Технології захисту навколишнього середовища : підручник. Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна. ISBN 978-617-7711-25-3, 2019
2. Герасимов, О. І. (2023) Фізическіе основи технологіи захисту нового середовища : підручник. Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна. ISBN 978-966-186-266-0, 2023
3. Gerasymov\_TZNS\_183TZNSmag\_Syllabus\_2020.pdf -  
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/8984>
4. Syllabus\_ZF\_TZNS\_183TZNSmag\_2021.pdf  
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/10719>
5. Syllabus\_FizOsnTZNS\_mag183\_2023.pdf  
<http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/12277>
6. Герасимов, О. І. Радиоэкология за галузями: Підручник. ТЕС, Одеса. 2016, 100 с.  
[www.library-odeku.16mb.com](http://www.library-odeku.16mb.com)
7. Герасимов О.І., Курятников В.В., Кудашкіна Л.С., Співак А.Я., Кільян А.М. Методи організації радіаційної безпеки: навчальний посібник. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2022. 183 с. ISBN 978-966-186-213-4 <http://eprints.library.odku.edu.ua/id/eprint/10677>



### 3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Зміст тестових завдань визначається на основі програми вступного іспиту на третій (освітньо-науковий) рівень освіти за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища. Результат вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 100 балів:

0 – 59 незадовільно;

60 – 74 задовільно;

75 – 89 добре;

90 – 100 відмінно

Вступне випробування для фахового іспиту складається з **25** тестових завдань закритого типу. До кожного завдання подано чотири варіанти відповідей (А, Б, В, Г), **один з яких правильний**.

#### Критерії оцінювання іспиту за фахом

ТЗ із вибором однієї правильної відповіді	Кількість балів
<ul style="list-style-type: none"><li>неправильна відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповідь ненадано</li></ul>	0 балів
<ul style="list-style-type: none"><li>правильна відповідь</li></ul>	4 бали
<ul style="list-style-type: none"><li>мінімальна кількість тестових балів, яка дає право на участь в конкурсному відборі</li></ul>	60 балів
<ul style="list-style-type: none"><li>максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту</li></ul>	100 балів

Під час проведення вступного випробування не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт, в якому атестаційна комісія вказує причину відсторонення та час. У разі використання заборонених джерел абітурієнт, на вимогу члена атестаційної комісії, залишає аудиторію та одержує загальну нульову оцінку.

Апеляція подається письмово у вигляді заяви у довільній формі на ім'я відповідального секретаря Приймальної комісії ОНУ імені І. І. Мечникова.

Апеляційна заява подається вступником особисто згідно з Положенням про апеляційну комісію Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Предметом апеляції може бути тільки оцінка з вступних випробувань. Не розглядаються апеляції, подані невчасно або з порушенням процедури подання.

Вступники, які не з'явилися на вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах та конкурсному відборі не допускаються.