

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА
Факультет гідрометеорології і екології**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Ректор ОНУ імені І. І. Мечникова
проф. Вячеслав ТРУБА
2025 року



**ПРОГРАМА
фахового іспиту**

**для вступу на другий (магістерський) рівень вищої освіти
зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»
галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво
ОПП «Технології захисту навколишнього середовища»
на основі ОС «Бакалавр», ОС «Магістр», ОКР «Спеціаліст»**

Схвалено на засіданні Вченої ради
Факультет гідрометеорології і екології
Протокол № 7
від « 27 » квітня 2025 р.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит – форма вступного випробування, для конкурсного відбору осіб для здобуття ступеня магістра, які вступають на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра (освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста). Організація та проведення вступного випробування відбувається у порядку визначеному Порядком прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році затвердженому наказом Міністерства освіти і науки України від 10 лютого 2025 року № 168 та зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 26 лютого 2025 року за № 15/41360 та Положенню про приймальну комісію Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Мета вступного випробування за спеціальністю G2 Технології захисту навколишнього середовища *оцінювання/перевірка знань, умінь, навичок – базових (вихідних) компетенцій для опанування ОП*: абітурієнт має показати розуміння основних законів природи, знання елементів геосфер Землі, продемонструвати своє вміння орієнтуватися в фактичному матеріалі, використовувати набуті знання на практиці, їх готовність освоїти обрану програму підготовки, виявити потенційні можливості і сфері роботи за спеціальністю Технології захисту навколишнього середовища.

Вимоги до рівня підготовки здобувачів: вступник до магістратури зі спеціальності “Технології захисту навколишнього середовища” має продемонструвати високий рівень теоретичної та практичної підготовки, показати розуміння основних законів, закономірностей науки, її практичного значення, перспектив розвитку. Водночас він має показати своє вміння орієнтуватися в фактичному матеріалі, знання найважливіших джерел його поповнення і оновлення, показати свою обізнаність з роботами визначних вчених, фундаментальних наукових установ, періодичних видань.

Форма фахового іспиту – тестування.

Підготовка програми фахового іспиту, розробка тестових завдань та проведення іспиту здійснюється фаховою атестаційною комісією факультету гідрометеорології і екології (наказ № 420-18 від 28.02.2025 року).

1. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. ФІЗИЧНІ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЙОГО ЗАХИСТУ

- 1.1. Синергетичні процеси екологічної фізики. Джерела енергетичних та матеріальних забруднень.
- 1.2. Характеристики пилегазових забрудників атмосферного повітря
- 1.3. Основні властивості аерозолів
- 1.4. Шкідливі гази і пари
- 1.5. Забруднення гідросфери і властивості водних дисперсних систем
- 1.6. Промислові відходи та безвідходні технології, сучасні технології знешкодження та утилізація сміття.
- 1.7. Енергетичне забруднення довкілля
- 1.8. Теоретичні основи захисту довкілля від енергетичних дій
- 1.9. Захист довкілля від механічних і акустичних коливань
- 1.10. Захист від іонізуючих випромінювань
- 1.11. Захист від електромагнітних полів і випромінювань
- 1.12. Інженерні та технологічні методи захисту довкілля від промислових забруднень.

2. ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ

- 2.1. Види небезпечних випромінювань: звукові, теплові, електромагнітні, ядерні.
- 2.2. Небезпечність звукового випромінювання.
- 2.3. Джерела теплових випромінювань.
- 2.4. Небезпечність та джерела електромагнітних випромінювань.
- 2.5. Ядерні випромінювання. Склад та характеристики атомного ядра. Маса та заряд ядра. Дефект маси. Енергія зв'язку та питома енергія зв'язку ядра. Ядерні реакції. Поділ та синтез атомних ядер. Спонтанний поділ. Ланцюгова реакція. Коефіцієнт розмноження.
- 2.6. Ядерні сили та їх властивості. Моделі атомних ядер (крапельна, оболонкова). Магічні числа.
- 2.7. Альфа-розпад. Спектри альфа-випромінювання. Елементи теорії альфа- розпаду, тунельний ефект.
- 2.8. Бета-розпад, енергетичний спектр електронів та середня енергія бета- частинок. Види бета-розпаду. Поняття про слабкі взаємодії.
- 2.9. Гамма-випромінювання. Ядерна ізомерія. Внутрішня конверсія.

3. ВПЛИВ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ НА ЕЛЕМЕНТИ ДОВКІЛЛЯ. ВЗАЄМОДІЯ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ З РЕЧОВИНОЮ.

- 3.1. Основні характеристики небезпеки енергетичних випромінювань: амплітудні, частотні та ін.
- 3.2. Проходження заряджених частинок іонізуючого випромінювання крізь

речовину. Модель бора. Іонізаційні втрати енергії зарядженої частинки.

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

3.4. Пружне та недружнє розсіяння. Ефективний переріз розсіяння.

3.5. Механізми взаємодії гамма-випромінювання з речовиною.

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

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

4. ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

4.1. Фізичні принципи у методах вимірювання енергетичного забруднення. Радіоактивність. Коефіцієнт послаблення та передачі енергії - випромінювання. Електрона рівновага.

4.2. Дозиметричні величини та одиниці їх вимірювання.

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

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

4.5. Іонізаційні методи вимірювання. Вимірювання сили іонізаційного струму. Імпульсні методи вимірювання. Детектори випромінювання. Лічильні камери. Камера Вільсона. Метод сцинтиляцій. Напівпровідникові лічильники.

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

4.7. Методи обробки гама- та бета- спектрів.

5. БЕЗВІДХОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ. ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

5.1. 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

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

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

- 5.4. Радіаційне забруднення, його джерела та об'єкти.
- 5.5. Ядерний цикл. Ядерний реактор. Безпечність АЕС. Аварія на ЧАЕС. Аварія на Фукусімі.
- 5.6. Радіаційний моніторинг радіоактивного забруднення середовища (системний підхід).
- 5.7. Сучасні методи дезактивації радіаційно забруднених систем та об'єктів.
- 5.8. Схов, переробка та дезактивація джерел іонізуючого випромінювання.
- 5.9. Наномасштабні адсорбуючі екрани на основі графену.

6. ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМНОЇ РАДІОЕКОЛОГІЇ ТА РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ.

- 6.1. Норми радіаційної безпеки та санітарні правила при роботі з радіоактивними речовинами. Сучасні норми радіаційної безпеки в розвинутих країнах світу.
- 6.2. Міграція радіонуклідів в біосфері (в атмосфері, у водних екосистемах, у ґрунтах). Типові кінетичні моделі та фізичні механізми міграції та перерозподілу радіонуклідів у навколишньому середовищі.
- 6.3. Радіаційне забруднення донних відкладів.
- 6.4. Особливості радіоактивного забруднення ґрунту і рослинного покриву. Радіаційний контроль продуктів харчової промисловості.
- 6.5. Радіаційний контроль промислових технологій та підприємств.
- 6.6. Фізичні основи захисту біологічних систем та промислових об'єктів від іонізуючого випромінювання.
- 6.7. Інженерні основи конструкцій радіаційних захисних екранів.

2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1. Герасимов О.І. Радіоекологія за галузями: підручник. Одеса: ТЕС. 2016, 100 с.
- 2. Герасимов О.І. Технології захисту навколишнього середовища: підручник. Одеса: ОДЕКУ, 2019. 268 с.
- 3. Герасимов О.І. Фізичні основи технологій захисту навколишнього середовища: підручник. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 168 с.
- 4. Герасимов О.І., Курятников В.В., Кудашкіна Л.С., Співак А.Я., Кільян А.М. Методи організації радіаційної безпеки: навчальний посібник. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 183 с.
- 5. Гудков І.М., Гайченко В.А., Кашпаров В.О. Сільськогосподарська радіоекологія: Підручник / За ред. академіка НААН України І.М. Гудкова. Київ: Видавництво Ліра-К, 2017. 268 с.
- 6. Гудков І.М. Радіобіологія: Підручник для вищ. навчальних закладів. Київ: НУБіП України, 2016. 485 с.

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ІСПИТУ

Зміст тестових завдань визначено Програмою фахового іспиту для вступу на здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Технології захисту навколишнього середовища». Результат фахового випробовування оцінюють за шкалою від 0 до 100 балів.

Тест для фахового іспиту складається з 50 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
• неправильна відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповідь ненадано	0 балів
• правильна відповідь	2 бали
• мінімальна кількість тестових балів, яка дає право на участь в конкурсному відборі	12 балів
• максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання тесту	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.

Голова фахової
атестаційної комісії



Олег ГЕРАСИМОВ