

Міністерство освіти і науки України  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

**УХВАЛЕНО:**

Рішення Вченої ради  
ЧНУ імені Петра Могили  
Від 29.05.2025  
Протокол №7

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

В.о. ректора  
ЧНУ імені Петра Могили  
Теодор КЛИМЕНКО  
2025 р.



**ПРОГРАМА**

вступних фахових випробувань для вступу на навчання здобувачів  
третього (освітньо-наукового) рівня доктора філософії  
за ОНП Екологія спеціальності Е2 «Екологія»

## ВСТУП

Програма розроблена на кафедрі екології Чорноморського національного університету імені Петра Могили (під керівництвом проф., д-ра біол. наук Григор'євої Л.І.) для вступних фахових випробувань на навчання для здобуття третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Екологія» спеціальності Е2 «Екологія».

**Мета** фахового випробування полягає у перевірці рівня науково-теоретичної і практичної підготовки вступників з базових змістових модулів, з метою конкурсного відбору для навчання в аспірантурі ЧНУ імені Петра Могили.

**Головні завдання** фахового випробування полягають у тому, щоб засвідчити, що вступник має необхідні теоретичні знання і навички їхнього практичного застосування в конкретних умовах.

Фахове випробування вступників сприяє виявленню здібностей з наступних базових модулів:

- Модуль 1. Техноекологія. Вплив галузей народного господарства на стан довкілля та шляхи екологізації виробництва.
- Модуль 2. Система моніторингу довкілля. Європейські підходи.
- Модуль 3. Управління захистом природних ресурсів. Екологічна паспортизація.
- Модуль 4. Моделювання в комплексі взаємопов'язаних задач аналізу та прогнозування екологічних процесів. Геоінформатика. .

Фахове випробування вступників сприяє виявленню здібностей у майбутніх здобувачів рівня PhD з екології:

- вміння систематизувати теоретичні знання і практичні навички у сфері екології та охорони навколишнього середовища;
- вільного володіння методиками теоретичного дослідження при розв'язанні конкретних задач;
- самостійного аналізу матеріалу та викладення власного рішення.

## **МОДУЛІ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ФАХОВЕ ВИПРОБУВАННЯ**

**МОДУЛЬ 1. Техноекологія. Вплив галузей народного господарства на стан довкілля та шляхи екологізації виробництва.** Особливості використання природних ресурсів в сучасних умовах. Загальні напрямки екологізації виробництва.

Структура енергетичного комплексу України, енергетична стратегія до 2030 року. Особливості впливу гідроелектростанцій: позитивні і негативні аспекти. Роль гідроакумуючих електростанцій та об'єктів малої гідроенергетики. Вплив теплоелектростанцій на екологічний стан довкілля. Особливості впливу атомних електростанцій: цикл одержання та використання уранового палива, проблема радіоактивних відходів. Переваги та недоліки альтернативних джерел енергії, роль «зеленого тарифу». Загальна характеристика добувної та паливної промисловості. Різноманітність технологій як основна проблема утилізації промислових відходів. Ресурси та технологічні процеси хімічної промисловості. Особливості виробництва органічних та неорганічних речовин (матеріалів). Заходи зменшення негативного впливу на довкілля. Альтернативні рішення. Загальна характеристика транспортної галузі, географія. Паливна база транспорту. Вплив автомобільного, залізничного, водного та авіаційного транспорту на стан навколишнього середовища. Вплив житлово-комунального господарства.

**МОДУЛЬ 2. Система моніторингу довкілля. Європейські підходи.** Структура та рівні моніторингу довкілля. Зародження поняття «моніторинг». Сучасне трактування цього поняття. Завдання моніторингу навколишнього середовища. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Регіональні системи моніторингу, локальний моніторинг стану довкілля. Системи контролю природного середовища в зарубіжних країнах. Суб'єкти системи моніторингу зарубіжних країн. Системи комплексного моніторингу довкілля у провідних країнах світу: Великобританії, США, Швеції. Шотландії, Німеччині, Франції, СНД).

Принципи класифікації: за реакціями складових біосфери – геофізичний, біологічний, екологічний, соціальний; за об'єктами середовища – моніторинг

атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери; за факторами та джерелами забруднення – інгредієнтний моніторинг, моніторинг викидів в атмосферу, в гідросферу, на ґрунти; за глобальністю підходу – моніторинг озонового шару (парникового ефекту), Світового океану, клімату, моніторинг біосфери (флори і фауни), генетичний моніторинг. Екологічний моніторинг довкілля, напрямки його діяльності. Глобальна система моніторингу навколишнього природного середовища та її завдання. Рівні глобального моніторингу: імакний, регіональний, фоновий.

Методологічне та методичне забезпечення систем моніторингу довкілля. Технічне та програмне забезпечення моніторингу навколишнього природного середовища. Впровадження уніфікованих методів аналізу та прогнозування стану довкілля. Директиви ЄС щодо якості компонент довкілля.

**МОДУЛЬ 3. Управління захистом природних ресурсів. Екологічна паспортизація.** Природні джерела забруднення атмосфери, їх вплив на стан навколишнього природного середовища. Вплив антропогенних факторів на забруднення атмосфери, масштаби цього впливу. Основні негативні наслідки «парникового ефекту». Значення Кіотського Протоколу. Паризька парникова угода. Значення Стокгольмської конференції ООН та Монреальського Протоколу у вирішенні проблем «озонових дир. Розсіювання забруднювальних речовин, консервація та ізоляція джерел забруднення атмосфери, очистка відхідних газів, впровадження екологічно безпечних технологій. Основні методи попередження забруднення атмосфери аерозолями та газоподібними сполуками.

Кругообіг і запаси води в природі, водні ресурси планети. Проблема прісної води.. Хімічне, фізичне, теплове, бактеріологічне та радіоактивне забруднення вод. Виснаження водних ресурсів. Категорії прісних вод, вимоги до якості води в зонах водокористування. Механізми перетворення (метаболізм) хімічних речовин у водному середовищі. Самоочищення водних джерел.

Особливості природних ландшафтів. Заповідники та інші території, що охороняються. Антропогенні ландшафти, їх стійкість. Правова основа охорони ландшафтів. Роль рослинності в кругообігу речовин в природі і житті людини. Охорона вимираючих і рідких видів тварин. Охорона мисливсько-промислових тварин та птахів. Особливості охорони риб. Правова основа охорони тварин.

Інтродукція тварин: позитивні та негативні наслідки.

Завдання радіаційної екології. Перерозподіл радіоактивних ізотопів у навколишньому природному середовищі. Коефіцієнти накопичення, коефіцієнти акумуляції, їх визначення. Дозові ціни. Радіаційна ємність екосистеми як інструмент оцінювання її стану. Визначення радіаційної ємності. Проблема радіоактивних опадів. Поховання радіоактивних відходів як лімітуючий фактор поширення атомної енергетики. Цикл одержання та використання уранового палива. Класифікація радіоактивних відходів, способи їх поховання.

Екологічна паспортизація територій. Зміст екопаспорту території: компоненти природного середовища; природні і природно-антропогенні об'єкти; природні комплекси, природні території, які особливо охороняються; природні екологічні системи; захисні, охоронні та інші функціонально-територіальні зони; земельні ділянки та розташовані на них об'єкти, комплекси, системи; суб'єкти господарської та іншої діяльності; впливи на навколишнє середовище. Мета паспортизації міст: розробка лімітів і договорів використання природних ресурсів підприємствами міста; визначення гранично допустимих навантажень і лімітів забруднення навколишнього середовища підприємствами; визначення платежів підприємств міста за використання природних ресурсів і забруднення навколишнього середовища; прийняття екологічного статусу міста та його районів (безпечний, небезпечний, надзвичайний тощо); розробка заходів щодо екологічного й соціального захисту населення. Зміст екологічного паспорту адміністративних одиниць. Цілі і завдання екологічної паспортизації об'єктів.

**МОДУЛЬ 4. Моделювання в комплексі взаємопов'язаних задач аналізу та прогнозування екологічних процесів. Геоінформатика.** Проблеми екології та математичне моделювання. Класифікація моделей. Математичні моделі. Основні принципи математичного та імітаційного моделювання. Методи прогнозування. Види прогнозу. Принципи прогнозування. Етапи прогнозування. Прогностичні рівняння. Метод найменших квадратів. Середньоквадратичне відхилення. Дисперсія. Моделювання лінійних процесів (лінійний регресійний аналіз). Моделювання нелінійних процесів (Нелінійний регресійний аналіз). Застосування регресійного аналізу для прогнозу стану довкілля.

Застосування моделювання в екології. Моделювання динаміки популяцій.

Гіпотези Вольтера щодо співіснування популяцій. Дослідження найпростіших моделей. Модель Мальтуса. Закон прямої пропорційної залежності. Графік зростання популяції. Логістичне рівняння стабілізації чисельності популяції. Модель «конкуренції». Модель Вольтера-Лотки («хижак-жертва»). Моделювання трофічного ланцюга. Концептуальна та математична модель трофічного ланцюга. Математичні моделі спрощеного трофічного ланцюга водної екосистеми.

Камерні моделі в радіоекології. Стаціонарні й динамічні моделі в радіоекології.

Функціональні та аналітичні можливості ГІС. Огляд сучасних ГІС (ArcView, MapInfo). Структура та можливості. Моделювання в ГІС. Досвід застосування ГІС для дослідження стану та управління якістю навколишнього середовища. Роль геоінформатики в екологічних аспектах переходу регіонів до сталого розвитку.

## **ЗМІСТ І ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ**

Вступне фахове випробування для включає два види завдань:

- опитування через відкрите тестування;
- виконання індивідуальної роботи в письмовій формі.

Тестування здійснюється через заповнення відповідей у гугл-формі. В цілому тестування передбачає відповідь на 25 тестових питань.

Виконання індивідуальної роботи здійснюється у письмовій формі, відсканована копія роботи прикріплюється до гугл-форми. Індивідуальна робота передбачає розв'язок практичних задач в межах тем модулів 2 - 4.

Кожна особа, що виконує роботу, у встановлений час отримує доступ до гугл-форми для виконання завдань. На виконання вступного фахового випробування відводиться 1 академічна година (80 хвил.).

### **Приклад питання тесту:**

Яким документом засвідчується право постійного користування природними об'єктами:

Варіант 1. Спеціальним дозволом.

Варіант 2. Спеціальним державним актом.

Варіант 3. Договором оренди.

Варіант 4. Рішенням органів місцевого самоврядування.

**Приклад індивідуальної роботи:**

Ситуація: поставлено завдання вивчити доцільність застосування оранки поля сільськогосподарських угідь для зменшення переходу радіонуклідів у сільськогосподарські культури.

Завдання: Здійснити оцінку ефективності застосування оранки сільськогосподарських угідь, як контрзаходу для зменшення переходу радіонуклідів у сільськогосподарські культури.

Вихідні дані:

площа поля –  $S=1200$  га;

річне зменшення (економія) колективної ефективної дози випромінювання з 1 га при оранці, в середньому, становить  $H_{\text{еф},1\text{га}}=0,4$  люд.-Зв;

вартість глибокої оранки 1 га оцінюють –  $\text{COST}_{1\text{га}}=15\$$ ,

вартість 1 люд.-Зв –  $\text{COST}_{1\text{люд.-Зв}}=4000\$$ .

**Етапи виконання завдання:**

1) Обчисліть зменшення (економію) колективної ефективної дози випромінювання при оранці з повної площі поля сільськогосподарських угідь –  $H_{\text{еф}, S}$ , люд.-Зв;

2) Обчисліть повну вартість економії колективної ефективної дози випромінювання при оранці повної площі поля сільськогосподарських угідь –  $\text{COST}(H_{\text{еф}, S})$ ;

3) Обчисліть вартість глибокої оранки повного поля –  $\text{COST}(S)$ , \$;

4) Порівняйте  $\text{COST}(H_{\text{еф}, S})$  і  $\text{COST}(S)$ . Зробіть висновок щодо економічності контрзаходу оранки для зменшення колективної ефективної дози.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Перше завдання – тестування – оцінюється у 50 балів.

Друге завдання – індивідуальна робота – оцінюється у 50 балів.

Набрані бали за кожний вид завдання додаються. Сумарна набрана кількість балів включається до загального вступного рейтингу абітурієнта.

Шкала оцінювання знань є наступною:

| Сума балів | Оцінка ECTS | Оцінки за національною шкалою |
|------------|-------------|-------------------------------|
| 90-100     | A           | відмінно                      |
| 82-89      | B           | добре                         |
| 75-81      | C           |                               |
| 67-74      | D           |                               |
| 60-66      | E           | задовільно                    |
| 35-59      | FX          |                               |
| 1-34       | F           | незадовільно                  |

Критерії оцінювання знань абітурієнта за кожним видом завдань вступного випробування наведено нижче.

Критерії оцінювання знань за результатами відкритого тестування:  
за кожен правильну відповідь тестів нараховується 2 бали. Максимальна кількість балів, яка може бути отримана – 50 балів.

Критерії оцінювання знань за виконання індивідуальної роботи  
наведено у таблиці:

| Бали    | Критерії оцінювання індивідуальної роботи:                                                                                                                                                                                                            |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41 – 50 | Викладення розв’язку завдання є вірним, повним, супроводжується поясненнями. Розрахунки вірні, висновки обґрунтовані. Графічний супровід (при необхідності) є повним. Абітурієнт виявив повну спроможність розв’язку завдання з наведенням висновків. |
| 31– 40  | Розв’язок завдання в цілому є вірним. Розрахунки в цілому вірні, але містять неточності. У відповідях допущені несуттєві помилки. Абітурієнт виявив спроможність розв’язку завдання, але допустив несуттєві помилки.                                  |



|         |                                                                                                                                                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21 – 30 | Розв'язок завдання є неповним або/та невірним, хоча окремі частини завдання виконані. При розв'язку допускаються грубі помилки. Абітурієнт виявив спроможність розв'язку частини завдання.   |
| 1 – 20  | Відсутній розв'язок завдання. Абітурієнт виявив неспроможність розв'язати завдання. Відсутнє розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях припущені суттєві помилки. |

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Вінічук М.М. (2021). Загальна екологія. Житомир: Видавництво Державного університету «Житомирська політехніка», 2021. 184 с.
2. Григор'єва, Л. І. (2023). Радіаційна екологія та радіаційна безпека: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 228 с. <https://dspace.chmnu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1421>
3. Добровольський В. В., Безсонов, Є.М. (2018). Системний аналіз якості навколишнього середовища: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 164 с. <http://surl.li/tweni>
4. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. (2018). Моніторинг довкілля: підручник. Вид. 2- ге. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.
5. Мітрясова, О.П. (2016). Хімічна екологія: Навч. Посібник, Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 318 с. [https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2017/Mitryasova\\_2016\\_318.pdf](https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2017/Mitryasova_2016_318.pdf)
6. Мітрясова, О. П., Смирнов, В.М., Безсонов, Є.О. (2020). Екологічний інтегрований менеджмент водних ресурсів у європейських країнах: навчальний посібник. Миколаїв: ЧНУ імені Петра Могили. 288 с.
7. Станкевич, С.В., Головань, Л.В. (2020). Техноекологія. Харків: Видавництво Іванченка І.С. 338 с.
8. Федючка, М.І. (2019). Екологічна експертиза. Херсон: Олді-плюс. 144 с.
9. Маленко, Я.В., Ворошилова, Н.В., Кобрюшко, О.О., Перерва, В.В. (2023). Загальна екологія. Кривий Ріг: КДПУ. 231 с. <https://surl.li/rflmpf>