

Затверджую

Голова Приймальної комісії
Ректор



[Signature]
Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

04.05.2026

дата

ПРОГРАМА

додакового вступного випробування

для вступу на освітньо-наукову програму підготовки доктора філософії
«Екологія»

за спеціальністю E2 Екологія

Програму ухвалено:

Науково-методичною комісією за спеціальністю
E2 Екологія

Протокол № 5 від 27 квітня 2026 р.

Голова НМК

[Signature]

Олена ІВАНЕНКО

Київ – 2026

ВСТУП

Програма визначає форму організації, зміст та особливості проведення додаткового вступного випробування на освітньо-наукову програму підготовки докторів філософії «Екологія» за спеціальністю Е2 Екологія для вступників, які вступають для здобуття ступеня доктора філософії з іншої галузі знань (спеціальності), ніж та, яка зазначена в їхньому дипломі, на підставі якого здійснюється вступ.

Метою програми додаткового вступного випробування є перевірка набуття вступником компетентностей та результатів навчання, необхідних для опанування освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії «Екологія» за спеціальністю Е2 Екологія.

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

1.1. Перелік розділів та тем, які виносяться на додаткове вступне випробування

Розділ 1

1. Екологія як наука. Об'єкт, предмет та завдання сучасної екології. Основні розділи екології. Загальні уявлення щодо екологічних законів, правил, принципів.

2. Фактори середовища. Поняття про лімітуючий фактор. Класифікація факторів середовища та загальні закономірності їхнього впливу на живі організми.

3. Екологія популяцій. Популяційна структура виду. Класифікації популяцій. Популяційні закони. Структура популяцій. Поняття про біорізноманіття. Типи біорізноманіття: генетичне, видове, екологічне, ландшафтне.

4. Особливості водних екосистем, їх склад і місце в біосфері. Оцінка здатності вод до самоочищення. Евтрофікація, її причини та наслідки для водних екосистем. Міграція техногенних забруднювачів у навколишньому середовищі.

5. Людина і навколишнє середовище. Вплив людини на довкілля. Особливості природного і антропогенного забруднення довкілля. Визначення поняття «забруднення». Причини і негативні наслідки радіоактивного забруднення навколишнього середовища.

6. Глобальні екологічні проблеми та шляхи їх вирішення. Поняття «сталий розвиток суспільства». Основні причини деградації ґрунтів. Проблема забруднення ґрунтів та їх охорона. Основні причини порушення якості природних вод, оцінка екологічного стану водних об'єктів, негативні наслідки забруднення природних вод та їх охорона. Екологічні наслідки дефіциту питної води та шляхи подолання проблеми. Глобальні кліматичні проблеми: причини та наслідки. Стратегії адаптації та пом'якшення наслідків глобальної зміни клімату.

7. Проблема збереження біологічного різноманіття. Причини та наслідки скорочення біорізноманіття: глобальні та регіональні. Збереження біорізноманіття.

8. Загальна характеристика техногенно-екологічної ситуації в Україні. Екологічні проблеми великих міст та промислових агломерацій України. Техногенна безпека об'єктів критичної інфраструктури.

Розділ 2

1. Атом, молекула. Відносна атомна маса.

2. Відносна молекулярна маса. Моль. Молярна маса речовини.

3. Хімічний елемент. Проста та складна речовина.

4. Алотропія. Закон еквівалентів. Хімічний еквівалент елемента.

5. Молярна маса еквіваленту простої та складної речовини.
6. Періодичний закон. Класифікація елементів у Періодичній системі.
7. Закон еквівалентів. Хімічний еквівалент елемента. Молярна маса еквіваленту простої та складної речовини.
8. Міжмолекулярна взаємодія. Сили Ван-дер-Ваальса.
9. Періодичний закон і періодична система Д.І. Менделєєва. Структура періодичного закону: періоди, групи, підгрупи. Номер групи та валентність.
10. Оксиди. Типи оксидів: основні, кислотні, аморфні. Способи отримання. Хімічні властивості оксидів.
11. Основи. Кислотність основи. Сильні та слабкі основи. Отримання основ. Хімічні властивості основ.
12. Кислоти. Основність кислот. Класифікація кислот. Отримання та хімічні властивості.
13. Амфотерні гідроксиди: отримання, хімічні властивості.
14. Гідроліз солей. Іонні рівняння гідролізу. Константа і ступінь гідролізу.
15. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках (тип гібридизації, геометрія). Ковалентний зв'язок. Способи перекривання електронних орбіталей. Метод валентних зв'язків.
16. Йонний зв'язок. Умови утворення йонного зв'язку. Поляризуюча дія і здатність до поляризації. Полярність зв'язку. Дипольний момент молекул. Полярні і неполярні молекули. Водневий зв'язок. Вплив водневого зв'язку на властивості речовини. Хімічний зв'язок у комплексних сполуках (тип гібридизації, геометрія).
17. Класифікація хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Константа швидкості реакції і її залежність від температури. Молекулярність реакції. Кінетичне рівняння реакції. Порядок реакції.
18. Окисно-відновні процеси як реакції переносу електрона. Окиснювачі і відновники.
19. Розчини як багатокомпонентні системи. Теорії розчинів. Насичені, ненасичені, пересичені, розбавлені і концентровані розчини. Розчини слабких електролітів. Константа і ступінь дисоціації слабого електроліту. Закон розведення Оствальда. Розчини сильних електролітів.
20. Гальванічний елемент, його електрохімічна схема, процеси на електродах. Електрорушійна сила (ЕРС).

Розділ 3

1. Гідроген, кисень та їх сполуки. Будова атома, ступені окиснення, фізичні та хімічні властивості. Типи сполук гідрогену з неметалами та металами.
2. Типи сполук елементів з киснем: оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Кисень, озон. Вода. Кислотні, окисні та відновні властивості пероксиду водню.
3. *s*-елементи I та II груп. Лужні метали: будова атомів, ступені окиснення. Знаходження у природі, добування, властивості. Оксиди, гідроксиди. Використання лужних металів та їх сполук.
4. *p*-елементи III-VII групи. Галогени. Знаходження у природі, добування, фізичні та хімічні властивості. Способи добування галогеноводневих кислот. Порівняння кислотних та відновних властивостей в ряду галогеноводневих кислот.
5. Нітроген, сполуки нітрогену. Аміак, солі амонію. Гідразин, гідроксиамін. Оксиди нітрогену. Азотиста (нітритна) кислота, нітрити. Азотна (нітратна) кислота, нітрати. Фосфор та його сполуки.

6. Сульфур, сполуки сульфуру. Сірководень, сульфідні металів. Полісульфідні. Сполуки сульфуру (IV). Полісульфідні кислоти. Сірчиста (сульфітна) кислота, її солі. Сполуки сульфуру (VI). Сірчана (сульфатна) кислота, олеум. Пероксокислоти сульфуру. Піросульфідні. Піросульфати. Полісульфатні кислоти. Тіосульфат натрію. Галогеніди сульфуру.

7. Карбон та його неорганічні сполуки, отримання та використання.

8. *d*-елементи I-VII груп. Мідь, срібло, золото: будова атома, ступені окиснення, знаходження у природі, добування, властивості, застосування

9. Будова атомів та ступені окиснення цинку, кадмію та ртуті. Знаходження у природі, добування металів, їх властивості, відношення до кислот та лугів. Оксиди, гідроксиди та солі цинку, кадмію та ртуті (II).

10. Будова атомів та ступені окиснення елементів підгрупи титану. Особливості розміщення гафнію в періодичній системі. Добування титану, цирконію та гафнію, їх властивості, відношення до дії кислот.

11. Будова атомів та ступені окиснення ванадію, ніобію і танталу. Особливості розміщення танталу в періодичній системі. Добування елементів підгрупи ванадію, їх особливості, відношення до дії кислот.

12. Хром: знаходження у природі, добування, властивості. Сполуки хрому (II) та (III). Оксиди та гідроксиди хрому (II) та (III), способи добування, кислотно-основні властивості.

13. Сполуки молібдену та вольфраму. Кисотно-основний характер оксидів та гідроксидів. Молібденова та вольфрамова кислоти та їх солі.

14. Загальна характеристика елементів підгрупи мангану. Будова атомів мангану, його ступені окиснення. Знаходження у природі, добування металічного мангану, його властивості. Сполуки мангану (II): оксид, гідроксид, їх добування, кислотно-основні властивості, солі. Оксиди мангану (III) та (IV), їх добування та властивості. Манганати, добування та властивості, взаємодія з водою. Оксид мангану (VII), манганова кислота та перманганати, їх добування та властивості.

15. Залізо, кобальт, нікель: будова атомів, ступені окиснення, знаходження у природі, фізичні та хімічні властивості. Застосування заліза, кобальту, нікелю та їх сполук. Порівняння властивостей заліза, кобальту, нікелю та їх сполук.

16. Платинові метали. Загальна характеристика платинових металів. Добування і властивості платинових металів, спільні властивості. Будова атомів, ступені окиснення.

17. *f*-елементи VI та VII періодів. Лантаноїди. Особливості електронних структур та положення у періодичній системі. Ступені окиснення. Властивості лантаноїдів.

18. Актиноїди. Особливості будови атомів. Ступені окиснення. Загальні відомості про добування трансуранових елементів. Зменшення стабільності атомних ядер у ряду актиноїдів. Застосування лантаноїдів та актиноїдів.

19. Інертні гази. Властивості інертних газів та їх сполук.

1.2. Порядок проведення додаткового вступного випробування

Додаткове вступне випробування проводиться у вигляді письмової роботи. Кожен білет містить три теоретичні запитання. Для випробування передбачено 20 екзаменаційних білетів, сформованих з наведеного вище переліку тем.

Термін виконання випробування становить 3 академічні години (135 хвилин) без перерви. Після написання роботи атестаційна комісія перевіряє її та виставляє оцінку згідно з критеріями оцінювання.

Методика проведення вступного випробування наступна. Члени комісії інформують вступників про порядок проведення та оформлення робіт з додаткового вступного випробування видають вступникам екзаменаційні білети з відповідними варіантами та заздалегідь роздруковані підписані листи для написання робіт. Надалі в ці листи вступники записують письмові відповіді на питання екзаменаційного білету і наприкінці зазначають дату та ставлять особистий підпис.

На організаційну частину випробування (пояснення по проведенню, оформленню і критеріям оцінювання, видачі білетів і листів для написання роботи) відводиться 10 хвилин від усього часу іспиту, на відповіді на кожне з трьох питань екзаменаційного білету вступнику надається по 40 хвилин і на заключну частину (збір білетів і письмових робіт у вступників членами комісії) – 5 хвилин.

Після закінчення етапу написання вступного випробування, проводиться перевірка відповідей та їх оцінювання всіма членами комісії. Члени атестаційної комісії приймають спільне рішення щодо виставлення оцінки на відповідь до кожного з питань екзаменаційного білету. Ці оцінки виставляються на аркуші з відповідями студента.

Підведення підсумку додаткового вступного випробування здійснюється шляхом занесення балів в екзаменаційну відомість. Ознайомлення студента з результатами додаткового вступного випробування проводиться згідно з правилами прийому до університету.

1.3. Допоміжні матеріали для складання

Під час складання додаткового вступного випробування заборонено використання допоміжної літератури та інших допоміжних матеріалів та засобів.

1.4. Рейтингова система оцінювання (PCO)

Під час складання додаткового вступного випробування вступники виконують письмову контрольну роботу. Кожний екзаменаційний білет містить три теоретичні питання.

Кожне з перших двох питань оцінюється по 33 бали. Третє питання оцінюється у 34 бали.

В залежності від повноти і правильності відповіді на питання вступник отримує:

I, II питання	III питання			
30-33	31-34	балів за	91...100 %	правильної відповіді
26-29	27-30	балів за	81...90 %	правильної відповіді
22-25	23-26	балів за	71...80 %	правильної відповіді
19-21	19-22	балів за	61...70 %	правильної відповіді
16-18	16-18	балів за	51...60 %	правильної відповіді
13-15	13-15	балів за	41...50 %	правильної відповіді
10-12	10-12	балів за	31...40 %	правильної відповіді
7-9	7-9	балів за	21...30 %	правильної відповіді
4-6	4-6	балів за	11...20 %	правильної відповіді
1-3	1-3	балів за	5...10 %	правильної відповіді
0		балів за	0...5 %	правильної відповіді

Правильною відповіддю у даному контексті вважається повне і адекватне висвітлення питання згідно з програмою.

У відповідях на теоретичні завдання екзаменаційного білета оцінюють:

- повноту розкриття питання;
- уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- здатність аргументувати відповідь;
- аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- акуратність оформлення письмової роботи.

Загальна оцінка за вступне випробування обчислюється як арифметична сума балів за всі три відповіді на запитання екзаменаційного білету. Таким чином, згідно з рейтинговою системою оцінювання, за результатами вступного випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

Вступники, результати додаткового вступного випробування яких за шкалою РСО складають від 60 до 100 балів, отримують оцінку "зараховано" і допускаються до складання вступного іспиту зі спеціальності.

Вступники, результати додаткового вступного випробування яких за шкалою РСО складають від 0 до 59 балів, отримують оцінку "не зараховано" і не допускаються до участі в наступних вступних випробуваннях і в конкурсному відборі.

1.5. Приклад типового завдання додаткового вступного випробування

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Освітній ступінь	доктор філософії
Спеціальність	Е2 Екологія
Освітня програма	Екологія
Іспит	Додаткове вступне випробування

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Визначте роль сучасної екології в системі наук та її значення для забезпечення сталого розвитку.

2. Охарактеризуйте розчини слабких та сильних електролітів. Поясніть поняття «константа дисоціації» і «ступінь дисоціації» слабого електроліту.

3. Охарактеризуйте хімічну сполуку перекис водню (будова, фізичні та хімічні властивості).

Затверджено на засіданні НМКУ
протокол № ____ від ____ квітня 2026 р.

Голова НМКУ

_____ Олена ІВАНЕНКО

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

1. Особи, які без поважних причин не з'явилися на вступні випробування у визначений розкладом час, особи, знання яких було оцінено балами нижче встановленого рівня, до участі в наступних вступних іспитах і в конкурсному відборі не допускаються.

2. Перекладання вступних випробувань не допускається.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія: підручник. 3-тє видання, стереотип., випр. і доп. – Одеса: Олді плюс, 2025. – 346 с.
2. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів / Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К.: Кондор, 2020. – 523 с.
3. 2. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування: навчальний посібник. Херсон: Олді-Плюс, 2019 – 314 с.
4. Основи екології : навч. посібник / М. Федоряк, Г. Москалик, У. Легета, О. Зароченцева. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2020. – 120 с.
5. Гідроекологія : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. О. Клименко [та ін.]. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 379 с.
6. Гомеля М. Д., Оверченко Т. А., Іваненко О. І. Більш чисті виробництва: підручник. – К.: Біла Церква : Видавець О. В. Пшонківський, 2020. – 248 с.
7. Іваненко О. І., Носачова Ю. В. Техноекологія: Підручник. – К.: Кондор, 2017. – 294 с.
8. Носачова Ю. В., Іваненко О. І., Вембер В. В. Екологічна безпека інженерної діяльності. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 212 с.
9. Оверченко Т. А., Іваненко О. І., Вембер В. В. Стратегія охорони навколишнього середовища: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 132 с.
10. Трус І. М., Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища: Підручник. – К.: Політехніка, 2019. – 210 с.
11. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К.: КНУ ім.Т. Шевченка, 2017. – 267 с
12. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 1 – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.
13. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г. Загальна та неорганічна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. 2 – К.: Пед. преса, 2002. – 784 с.
14. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Підручник. 4-е вид. – К.: Каравела, 2013. – 304 с.
15. Андрійко О.О. Неорганічна хімія біогенних елементів. – К.: Політехніка, 2013. – 331 с.
16. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Ірпінь: ВТФ "Перун", 2007. – 479 с.
17. Кириченко, В. І. Загальна хімія : навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К. : Вища школа, 2005. – 639 с.
18. Бутченко Л.І., Терещенко О.М. Хімічні аспекти біогеохімії: теорія і практикум. Навчальний посібник. – К.:НТУУ «КПІ», 2015. – 208 с.
19. Волобуєв М. М., Ведь М. В. Хімія елементів: авторський лекційний курс. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 200 с.

20. Левітін С.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. 3-тє вид. – Харків: НФаУ. Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

21. Ковальчук І.С., Гончарук С.В. Неорганічна хімія. Навчальний посібник. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 80 с.

22. Цветкова Л.Б. Неорганічна хімія: теорія і задачі. Навчальний посібник. 4-те вид., виправлене і доповнене. – Львів: «Магнолія 2006», 2019. – 408 с.

23. Андрійко О.О. Неорганічна хімія біогенних елементів. – К.: Політехніка, 2013. – 331 с.

24. Хімія. Властивості хімічних елементів: Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб.; уклад.: Вадим ПОТАСКАЛОВ, Ірина КОВАЛЕНКО, Наталія ВЛАСЕНКО, Артур ЗУЛЬФІГАРОВ, Ірина КУЗЕВАНОВА. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 194 с.

25. Хімія елементів. Вибрані розділи. Неметали [Електронний ресурс]: навч. посіб.; уклад.: Н. Є. Власенко, А. О. Зульфiгаров, І. В. Коваленко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2023. – 92с.

26. Хімія елементів. Вибрані розділи. Метали [Електронний ресурс]: навч. посіб.; уклад.: Н. Є. Власенко, А. О. Зульфiгаров, І. В. Коваленко. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. – 2023. – 90с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

д.т.н., проф. каф. Е та ТРП, ФАПШЕ



Олена ІВАНЕНКО

д.т.н., проф. каф. Е та ТРП, ФАПШЕ



Микола ГОМЕЛЯ

к.т.н., доц. каф. Е та ТРП, ФАПШЕ



Марія ТВЕРДОХЛІБ