

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Приймальною комісією

Протокол № 3

«26» 03 2025 р.

Заступник Голови, Приймальної комісії

  
Олександр ГУРА

**ПОГОДЖЕНО**

Відповідальний секретар Відбіркової  
комісії

  
Олександр ОЛІЙНИК

Гарант освітньої програми

  
Геннадій КОЖЕМЯКІН

**ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ІСПИТУ  
З ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Освітній ступінь:** магістр

**Спеціальність:** G2 Технології захисту навколишнього середовища

**Освітня програма:** Технології захисту навколишнього середовища

## **ЗМІСТ**

<b>I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА.....</b>	<b>3</b>
<b>II. ФОРМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ. ....</b>	<b>3</b>
<b>III. БІЛЕТИ: СТРУКТУРА БІЛЕТУ .....</b>	<b>4</b>
<b>IV. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>V. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ.....</b>	<b>5</b>
<b>VI. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>8</b>

## **I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**Метою проведення фахового іспиту для вступу на здобуття освітнього ступеня «магістр» галузі знань G «Інженерія виробництво та будівництво» зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища» є перевірка здатності вступників опанувати освітню програму «Технології захисту навколишнього середовища». Іспит передбачає оцінювання рівня теоретичних знань і практичних навичок вступників відповідно до стандарту вищої освіти для бакалаврського рівня спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища». Оцінювання здійснюється на основі здобутих компетентностей та результатів навчання, набутих у процесі попереднього навчання за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища» або за іншою спеціальністю.**

При організації і проведенні фахового іспиту необхідно керуватись нормативними актами:

- Порядок прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2025 році;
- Правила прийому до Запорізького національного університету у 2025 році;
- Положення про фахову атестаційну комісію Запорізького національного університету;
- Програмою вступного фахового іспиту зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища» до Запорізького національного університету.
- Положення про організацію освітнього процесу в Запорізькому національному університеті.

## **II. ФОРМА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ.**

Фаховий іспит зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища» проводиться у формі комп'ютерного іспиту у вигляді тестування відповідно Положення про організацію освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання в Запорізькому національному університеті, із застосуванням електронної системи навчання «Moodle».

Пройти тестування можна за місцем перебування вступника, або у спеціально обладнаному комп'ютерному класі. Максимальний час для проведення тестування становить три академічні години.

У разі повітряної тривоги під час складання фахового іспиту, іспит переривається, учасники можуть пройти до укриття. Якщо повітряна тривога буде короткочасною, учасники можуть продовжити складання фахового іспиту.

Перелік тем для підготовки до фахового іспиту зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища» наведено у розділі V.

### **III. БІЛЕТИ: СТРУКТУРА БІЛЕТУ**

Тестове завдання для кожного вступника включає 50 питань поділених на 2 блоки за рівнем складності. Максимальна сума балів – 200 балів.

Вступнику надається лише одна спроба для вирішення тестового завдання. У випадку, коли вступник відмовляється виконувати тестове завдання, йому виставляється оцінка 0 балів – «незадовільно». Якщо тестування перервано з технічних причин (відключення світла, відсутність або нестійкість Інтернету) вступнику за його заявою надається додаткова спроба.

### **IV. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Для особи, яка претендує на зарахування за ступенем магістра (за 200 бальною шкалою):

Високий рівень (175-200 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в повній мірі засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, вдало наводить приклади.

Достатній рівень (150-174 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабке знання додаткової літератури, недостатня чіткість у визначенні понять.

Задовільний рівень (124-149 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

Низький рівень (100-123 балів) вступник отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

До участі у конкурсі не допускається (0-99 балів), якщо вступник виявив такі знання та вміння: не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті.

## V. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

Програма вступного фахового випробування включає в себе такі дисципліни:

1. Основи екології та сталий розвиток;
2. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище;
3. Теоретичні основи та техніка захисту водного басейну;
4. Теоретичні основи та техніка захисту повітряного басейну;
5. Утилізація вторинних енергетичних та сировинних ресурсів.

### Зміст дисциплін

**«Основи екології та сталий розвиток».** Мета досліджень екології. Основні завдання сучасної екології. Об'єкт та предмет досліджень. Методи екологічних досліджень. Еволюція поняття екологія. Складові традиційної екології. Рівні організації живої матерії.

Поняття «організм» та основні властивості організмів. Визначення поняття «популяція». Динаміка, гомеостаз та щільність популяції. Угрупування. Форми взаємодії організмів. Процеси самооновлення та саморегуляції в екосистемах.

Умови, фактори, ресурси. Екологічні фактори. Класифікація екологічних факторів. Абіотичні екологічні фактори. Біотичні екологічні фактори. Антропогенні екологічні фактори. Природні умови та ресурси.

Популяційний та екосистемний підходи. Поняття про екосистему. Головні властивості екосистем. Різновиди екосистем. Динаміка екосистем. Біологічна продукція екосистем. Сукцесія.

Біосфера. Фактори впливу на атмосферу. Антропогенний вплив на літосферу. Пестициди. Екологічний стан гідросфери. Концепція гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин у компонентах біосфери. Класифікація забруднення екосистем. Екологічна стандартизація.

Виникнення та передісторія сталого розвитку. Основні цілі сталого розвитку. Умови реалізації сталого розвитку. Основні типи показників сталого розвитку. Проблеми глобалізації та сталого розвитку. Основні документи світової спільноти зі сталого розвитку.

**«Нормування антропогенного навантаження на природне середовище».** Підходи до екологічного нормування та нормативна база. Нормування викидів в атмосферу. Допустиме навантаження на водоймище. Контроль, оцінка та управління якістю води у водних об'єктах. Нормування скидів в водні об'єкти. Регулювання та нормування антропогенного

навантаження на ґрунти. Нормування якості ґрунтів. Регулювання у сфері поводження з відходами та охорони земель. Регулювання антропогенного навантаження на рослинні угруповання. Антропогенний вплив на тваринний світ.

**«Теоретичні основи та техніка захисту водного басейну».** Основні види промислових вод. Вимоги до якості води. Основні показники якості.

Схеми водопостачання та водовідведення. Показники ефективності використання води на підприємстві. Особливості промислових систем водовідведення. Умови випуску стічних вод до водоймищ та у міську каналізацію. Визначення необхідного ступеню очищення промислових стічних вод. Обробка води при зворотному водопостачанні.

Механічна очистка води. Споруди попередньої очистки води. Очистка води відстоюванням. Обробка води у полі центробіжних сил. Очистка води фільтруванням.

Хімічні методи очистки води. Нейтралізація. Окислення.

Фізико-хімічні методи очистки води. Коагуляція. Сорбція. Флотація.

Екстракція. Іонний обмін. Електродіаліз. Зворотній осмос та ультрафільтрація. Термічні методи обробки стічних вод.

Біохімічна очистка стічних вод. Основи біохімічної очистки води. Штами мікроорганізмів. Підготовка води до біохімічної очистки. Аеротенки. Окситенки. Біофільтри. Регенерація активного мулу.

Споруди для обробки осадків промислових стічних вод. Механічне обезводнювання осадків. Вакуум-фільтри. Фільтр-преси. Істотне обезводнювання. Осадкоуплотнювачі. Термічна обробка осадків.

**«Теоретичні основи та техніка захисту повітряного басейну».** Джерела пилоутворення. Методи вимірювання концентрації пилу. Ефективність роботи очисних апаратів. Фізико-хімічні властивості пилу. Класифікації газоочисних апаратів.

Інерційні пиловловлювачі. Класифікація. Пилові камери. Відцентрові пиловловлювачі. Циклони. Вихрові пиловловлювачі. Пиловловлювачі ротаційного дії.

Очищення газів фільтруванням. Характеристика пористої перегородки. Механізми процесу фільтрування. Класифікація фільтрів. Волокнисті фільтри. Тканинні фільтри. Зернисті і металокерамічні фільтри. Фільтри тумано вловлювачі.

Фізичні основи мокрого очищення газів. Захоплення частинок пилу рідиною. Енергетичний метод розрахунку мокрих пиловловлювачів. Тепло- і масообмін в мокрих пиловловлювачах. Класифікація апаратів. Форсункові скрубери. Скрубери Вентурі. Динамічні газопромивачі. Пиловловлювачі з осадженням пилу на плівку рідини. Допоміжне обладнання та господарство мокрих газоочисток. Пристрої для диспергування рідини.

Електрична очистка газів. Фізичні основи електричної очистки газів. Класифікація і конструкція електрофільтрів. Конструктивні вузли електрофільтрів. Системи регенерації електродів. Сухі електрофільтри. Мокрі електрофільтри. Методи розрахунку і підбору електрофільтрів. Фактори, що впливають на роботу електрофільтрів. Електричне обладнання електрофільтрів.

Абсорбери для уловлювання газоподібних домішок. Адсорбери і іонообмінні апарати.

### **«Утилізація вторинних енергетичних та сировинних ресурсів».**

Поняття про вторинні ресурси. Ресурси: первинні та вторинні, енергетичні та сировинні. Вторинні чорні метали (ВЧМ), їх класифікація. Джерела утворення ВЧМ. Утилізація ВЧМ.

Утилізація відходів чорної металургії. Підготовка вторинних чорних металів (ВЧМ) до переплавки. Кріогенна технологія переробки ВЧМ. Обладнання для переробки відходів.

Утилізація відходів кольорових металів. Утилізація легковагового брухту. Утилізація складних відходів.

Утилізація вторинних кольорових металів (ВКМ). Класифікація ВКМ. Джерела утворення ВКМ. Утилізація відходів алюмінію. Утилізація відходів міді, свинцю.

Утилізація неметалевих відходів. Утилізація відходів видобування та збагачення вугілля. Використання золи і шлаків теплоелектростанцій (ТЕС). Утилізація полімерних відходів. Утилізація деревних, гумових, скляних відходів.

Горючі вторинні енергетичні ресурси. Класифікація вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР). Доменний газ, його використання. Використання енергії доменного газу у газових утилізаційних безкомпресорних турбінах. Коксовий газ, конвертерний і феросплавний газ.

Використання тепла, що сприймається елементами, які охолоджуються та тепла газів, що відходять. Використання тепла водяного охолодження. Випарне охолодження. Охолодження високотемпературними теплоносіями. Котли-утилізатори. Рекуператори, регенератори

Утилізація тепла відходів та продукції. Замкнений регенеративний цикл. Розімкнені технологічний та енергетичний цикл. Використання фізичного тепла відходів. Використання фізичного тепла шлаку.

Низькопотенційні вторинні енергетичні ресурси (ВЕР). Схеми використання низькопотенційної пари. Теплові акумулятори. Теплові насоси та трансформатори. Теплові труби.

## VI. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Троїцька О.О., Беренда Н.В., Белоконь К.В. Основи екології та сталий розвиток : навч.-метод. посіб. для здобувачів ступеня вищ. освіти бакалавра ден. і заоч. форм навчання ЗНУ. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 178 с.
2. Утилізація вторинних енергетичних та сировинних ресурсів : навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 183 Технології захисту навколишнього середовища всіх форм навчання : навч.-метод. посібник / В. Г. Рижков, Н. В. Беренда, О. О. Троїцька ; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 385 с.
3. Рижков В.Г. Ресурсозбереження, раціональне природокористування та утилізація вторинних ресурсів промисловості : навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 183 Технології захисту навколиш. Середовища. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 299 с.
4. Орфанова М. М. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище : конспект лекцій / М. М. Орфанова. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2021. 27 с.
5. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2018. 315 с.
6. Жигуц Ю. Ю., Лазар В. Ф. Інженерна екологія : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Київ : Кондор, 2018. 168 с.
7. Бабієнко В.В, Мокієнко А.В. Знезараження води: курс лекцій. Одеса : Прес-кур'єр, 2022. 273 с.
8. Мнухін А.Г., Куріс Ю.В., Мнухіна Н.О., Матяшева О.Б., Гітуляр А.А. Екологічна та техногенна безпека промислових об'єктів та технологій : навч.-метод. посібник. Запоріжжя : ЗДІА 2018. 196 с.
9. Промислова екологія : навч. посіб. для студентів ВНЗ. / Я. І. Бедрій, Б.О. Білінський, Р.М. Швах, М.М. Козяр. Київ : Кондор, 2018. 372 с.
10. Сарапіна М. В. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій. Харків: НУЦЗУ, 2018. 125 с.
11. Крусір Г. В., Мадані М. М., Гаркович О. Л. Техніка та технології очищення газових викидів. Одеса : ОНАХТ-Одеса, 2017. 207 с.
12. Манідіна Є.А. Хімія навколишнього та виробничого середовища : навч.-метод. посібник для студентів ЗДІА спеціальністю 183 Технології захисту



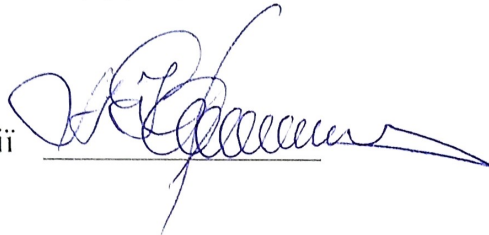
навколишнього середовища / Є.А. Манідіна, К.В. Белоконь, О.Б. Матяшева. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 96 с.

13. Клименко М.О., Прищепя А.М., Стецюк Л.М. Екологічне інспектування: підручник. Херсон : Олді-Плюс. 2020. 400 с.

14. Айрапетян Т.С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології) / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 120 с.

15. Бляньська О.Р., Ващенко Л.В. Технології очистки та утилізації промислових стоків та викидів : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 161 Хімічні технології та інженерія, 162 Біотехнології та біоінженерії. Кам'янське : ДДТУ, 2022. 56 с.

Голова фахової  
атестаційної комісії



Олексій КИРИЧЕНКО