

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № 3

«25» 05 2026 р.



Голова Відбіркової комісії
зі вступу до магістратури

Олександр ГУРА

ПОГОДЖЕНО:

Відповідальний секретар

Відбіркової комісії

Ярослав КРИВИЙ

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

при прийомі на навчання для здобуття
другого (магістерського) рівня вищої освіти
на основі НРК6, НРК7

Спеціальність: G2 Технології захисту навколишнього середовища

Гарант освітньої програми:

Технології захисту

навколишнього середовища

Геннадій КОЖЕМЯКІН

I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Фаховий іспит – це форма оцінювання в Запорізькому національному університеті (далі – ЗНУ), що передбачає визначення рівня підготовленості вступника щодо здобутих раніше компетентностей та результатів навчання, необхідних для опанування освітньої програми другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Метою проведення фахового іспиту з технологій захисту навколишнього середовища є перевірка рівня знань, умінь та інших фахових компетентностей вступника, що є достатніми для здобуття освітнього ступеня магістра на основі НРК6, НРК7 за спеціальністю G2 «Технології захисту навколишнього середовища», освітньою програмою «Технології захисту навколишнього середовища».

Фаховий іспит проводиться у формі комп'ютерного тестування із застосуванням технологій дистанційного навчання в системі електронного забезпечення навчання «Moodle» ЗНУ.

Тривалість фахового іспиту становить 60 хвилин.

Фаховий іспит проводиться в очному форматі в ЗНУ з обов'язковою відеофіксацією та подальшим оприлюдненням на офіційному вебсайті Приймальної комісії. Дистанційний формат допускається за рішенням Приймальної комісії для вступників, які є військовослужбовцями, які проходять службу, або іноземними громадянами.

II. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання результатів фахового іспиту здійснюється автоматично системою електронного забезпечення навчання «Moodle» за шкалою від 0 до 200 балів.

Тестове завдання генерується індивідуально для кожного вступника і містить 50 запитань із вибором однієї правильної відповіді. Кожна правильна відповідь оцінюється в 4 бали. Неправильна відповідь або її відсутність оцінюється у 0 балів. Максимально можливий результат за іспит становить 200 балів.

Мінімальний пороговий бал, необхідний для допуску до участі в конкурсному відборі, становить 100 балів, що відповідає 25 правильним відповідям. Вступники, які набрали від 0 до 96 балів, отримують результат «незадовільно» та не допускаються до участі в конкурсному відборі на навчання.

Таблиця переведення тестових балів у шкалу 0-200 балів

Тестовий бал	Бал за шкалою 0–200	Тестовий бал	Бал за шкалою 0–200
1	4	26	104
2	8	27	108

3	12	28	112
4	16	29	116
5	20	30	120
6	24	31	124
7	28	32	128
8	32	33	132
9	36	34	136
10	40	35	140
11	44	36	144
12	48	37	148
13	52	38	152
14	56	39	156
15	60	40	160
16	64	41	164
17	68	42	168
18	72	43	172
19	76	44	176
20	80	45	180
21	84	46	184
22	88	47	188
23	92	48	192
24	96	49	196
25	100	50	200

Тестовий бал (0-50)	Підсумковий бал (0-200)	Рівень навчальних досягнень
45–50	180–200	Високий
35–44	140–176	Достатній
25–34	100–136	Базовий
0–24	0–96	Недостатній

Вступники, які отримали оцінку менше 100 балів, до участі в конкурсному відборі не допускаються.

III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

РОЗДІЛ 1. 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.

РОЗДІЛ 2. 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.

РОЗДІЛ 3. 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.

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

РОЗДІЛ 4. 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.

РОЗДІЛ 5. 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.

IV. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

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

Голова фахової
атестаційної комісії



Олексій КИРИЧЕНКО