

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії



В.Д. Карпуша

2023 р.

**ПРОГРАМА**

**вступного іспиту під час прийому на навчання  
для здобуття ступеня «доктор філософії»  
зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»**

**1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Вступний іспит під час прийому на навчання для здобуття ступеня «доктор філософії» зі спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища» проводиться з метою перевірки знань щодо даної спеціальності. Перелік запитань складалися з розділів: Моніторинг довкілля, Моделювання та прогнозування стану довкілля, Екологічна безпека, Загальна екологія та неоекологія, Техноекологія, Міське комунальне господарство, Технології утилізації та видалення промислових відходів, Процеси та апарати природоохоронних технологій, Екологічне інспектування, Екологічні біотехнології, Стратегія сталого розвитку.

Тривалість тестування – 80 хвилин.

**2. АНОТАЦІЯ ТА ТИПОВІ ПИТАННЯ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА ІСПИТ**

**Моніторинг довкілля:** Державна система моніторингу атмосфери в Україні (визначення, об'єкт, мета, завдання, структура). Державна система моніторингу поверхневих вод в Україні (визначення, об'єкт, мета, завдання, структура). Системний екологічний аналіз атмосфери як об'єкту моніторингу. Системний екологічний аналіз водного середовища як об'єкту моніторингу.

**Моделювання та прогнозування стану довкілля:** Моделювання основних показників оцінювання рівня забруднення повітря викидами стаціонарних

джерел. Моделювання основних показників оцінювання забруднення водного середовища скидами стічних вод стаціонарних джерел.

**Екологічна безпека:** Найважливіші глобальні проблеми людства, причини виникнення, шляхи розв'язку. Класифікація екологічних ситуацій, схема формування, фактори, що враховуються при оцінці екологічних ситуацій. Види забруднень навколишнього природного середовища антропогенного характеру. Надзвичайні екологічні ситуації. Взаємозв'язок небезпеки та безпеки. Методологія аналізу та оцінки ризику. Екологічні ситуації: типи, загальна схема формування.

**Загальна екологія та неоекологія:** Предмет, задачі, основні концепції екології. Біосфера – планетарна екосистема. Динаміка екосистем. Класифікація факторів середовища. Трофічна структура екосистем. Популяції, їх існування. Прогнозування в екології. Антропогенні впливи на атмосферу. Забруднення водних об'єктів. Якість навколишнього середовища та її оцінювання.

**Техноекологія:** Екологічні наслідки забруднення біосфери. Геотехнології. Очистка промислових викидів від кислих домішок ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ). Методи та апарати для очистки газових викидів від твердих частинок. Вплив на довкілля галузей промисловості та методи захисту: нафтова та газова промисловість, транспорт, хімічна промисловість, енергетика. Механічні методи очистки стічних вод (фільтрація, відстоювання). Методи інтенсифікації процесів відстоювання (коагуляція, флокуляція). Очистка стічних вод методом флотації та електрофлотації. Електрохімічні методи очистки стічних вод.

**Міське комунальне господарство:** Районне планування. Відмінність мікроклімату міст від оточуючих територій. Клімат і мікроклімат в районному плануванні. Зонування міської території. Характеристика окремих зон міста. Джерела питного водопостачання, їх характеристика. Визначення кисню розчинного в річці.

**Технології утилізації та видалення відходів:** Механічні методи підготовки та утилізація відходів. Принципи роботи установок електричної та магнітної сепарації при підготовці відходів. Термічні методи утилізації відходів: піроліз, спалювання, газифікація. Можливі напрями утилізації полімерних відходів. Фізико-хімічні методи утилізації гумовотехнічних відходів. Утилізація відходів підприємств деревообробної галузі. Утворення та утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу. Методи утилізації твердих побутових відходів, рециклінг вторинної сировини.

**Процеси та апарати природоохоронних технологій:** Основи прикладної гідравліки. Розділення неоднорідних систем. Теплообмінні процеси. Випарювання та конденсація. Масообмінні процеси. Абсорбція. Адеорбція. Іонний обмін. Екстракція. Мембранний поділ.

**Екологічне інспектування:** Контроль в галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування. Організація, структура та порядок роботи Державної екологічної інспекції України. Порядок організації та проведення перевірок по дотриманню вимог законодавства з охорони навколишнього середовища.

**Екологічні біотехнології:** Біологічні агенти та субстрати біотехнологій. Огляд напрямків застосування біотехнологічних процесів. Апаратне оснащення біотехнологічних процесів. Біохімічні процеси очищення газових потоків. Біоремедіація забруднених середовищ. Екологічна безпека біотехнологічних виробництв

**Стратегія сталого розвитку:** Сталий розвиток: становлення поняття, глобальні проблеми, документи світової спільноти. Кількісне оцінювання сталості розвитку суспільства.

### 3. СТРУКТУРА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ ЗАВДАНЬ

Структура білету передбачає 50 запитань одного рівня складності (у середньому по 5 запитань з кожного розділу). Кожне питання містить одну правильну відповідь. Зразок екзаменаційного завдання та аркушу відповіді наведено у додатках 1, 2.

### 4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Комісія оцінює письмові відповіді вступника на тестові завдання за 100-200 бальною шкалою. Вступники, які набрали менше 100 балів, отримують оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкурсному відборі не допускаються. Вступники, які набрали 100 і більше балів, допускаються до участі у конкурсному відборі.

Для отримання позитивної оцінки із вступного випробування вступнику потрібно пройти мінімально-допустимий тестовий поріг на рівні 30% від загальної кількості тестових балів.

За кожен правильну відповідь на завдання нараховуються тестові бали, за невірну відповідь нараховується 0 балів. Одержані тестові бали за вступне випробування переводяться в 100-200 бальну шкалу (з округленням до цілого, за правилами математичного округлення) за наступним алгоритмом:

$$O = O_{\min} + k \cdot (N - r \cdot T), \text{ де}$$

- $O$  – оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів;  
 $O_{\min}$  – мінімальна оцінка із вступного випробування за шкалою 100-200 балів, при якій вступник допускається до участі у конкуреному відборі;  
 $k$  – коефіцієнт переведення тестових балів в шкалу 100-200 балів, при цьому:  
$$k = 100 / (T \cdot (1 - r))$$
  
 $r$  – мінімально-допустимий тестовий поріг з точністю до 0,01, який встановлюється в межах від 0 до 1, але не менше 0,10;  
 $T$  – загальна кількість тестових балів, яку вступник може отримати під час вступного випробування;  
 $N$  – кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування.

За умови якщо кількість тестових балів, яку вступник отримав під час вступного випробування ( $N$ ) становить «0», то вступник отримує оцінку «незадовільно» і до подальшої участі у конкуреному відборі не допускається.

#### **Нарахування тестових балів**

За кожен правильну відповідь на тестове запитання нараховується 2 тестових бали. Невірні відповіді – 0 балів.

Загальна кількість тестових балів ( $T$ ), яку вступник може отримати під час вступного випробування – 100 тестових бали.

Кількість тестових балів за вступне випробування ( $N$ ) розраховується як сума тестових балів за виключенням тестових балів знятих за виправлення в аркуші відповідей (якщо передбачено програмою).

#### **Політика щодо виправлень**

За кожне виправлення знімається 1 тестовий бал від загальної кількості тестових балів ( $T$ ), яку вступник може отримати на вступному випробуванні.

## **5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

#### **Моніторинг довкілля:**

1. Моніторинг довкілля: підручник / За ред.: В. М. Боголюбова, Т. А. Сафранова. – Херсон, 2012. – 530 с.

2. Гурець Л. Л. Моніторинг довкілля: конспект лекцій для студ. спец. 04010601 "Екологія та охорона навколишнього середовища" усіх форм навчання / Л. Л. Гурець. – Суми : СумДУ, 2016. – 250 с.

3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголобов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголобова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.

#### **Моделювання та прогнозування стану довкілля:**

1. Лаврик В. І. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / В. І. Лаврик, В. М. Боголобов, Л. М. Полстасва та ін. – К.: Академія, 2010. – 400 с.

2. Локальні моделі прогнозування стану екологічного простору : навч. посіб. / О.О. Рибалов, С.В. Сидоренко, І.С. Козій. – Суми: СумДУ, 2013. 154 с.

3. Моделювання та прогнозування стану довкілля : навч. посіб. / Т. В. Пасічник. — 2-ге вид., стереотип. — Львів : Магнолія 2006, 2022. — 194 с.

#### **Екологічна безпека:**

1. Екологічна безпека [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О. М. Семерня. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2018. — 222 с.

2. Шмандій В.М., Клименко М.О., Голік Ю.С. Екологічна безпека: Олді-плюс, 2017.- 366 с.

3. Екологічна безпека: навчальний посібник. Краснянський М.Ю. — К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. - 180 с.

4. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи : навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К. : Кондор, 2009. – 292 с.

#### **Загальна екологія та неоекологія:**

1. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи : навч. посіб. / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. – К. : Кондор, 2009. – 292 с.

2. Березюк Д.О. та ін. Класична екологія: Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019.- 53 с.

3. Сафранов Т.А., Губанова О.Р., Лукашов Д.В. Еколого-економічні основи природокористування : навчальний посібник / Т.А. Сафранов, О.Р. Губанова, Д.В. Лукашов. – Львів: «Новий Світ- 2000», 2018. – 350 с.

4. Соломенко Л.І., Боголобов В.М. Загальна екологія: Олді-плюс, 2018.- 352 с.

#### **Техноекологія:**

1. Зубик С. В. Техноекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища: навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 400 с.

2. Клименко М.О., Залеський І.І. Техноекологія : підручник. – Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 – 348 с

3. Сухарев, С.М. Техноекологія та охорона навколишнього середовища [Текст] : навч. посіб. / С. М. Сухарев, С. Ю. Чундак, О. Ю. Сухарева. — Львів : Новий Світ-2000, 2018. — 256 с.

#### **Міське комунальне господарство:**

1. Ткачук О. А. Міське господарство: навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2018. 244 с.

2. Кучерявий В. П. Урбоекологія: підручник / В. П. Кучерявий. — Львів : Новий Світ-2000, 2021. — 460 с.

3. Климчик О. М. Урбоекологія: підручник. Херсон : Олді-плюс, 2019. 208 с.

#### **Технології утилізації та видалення промислових відходів:**

1. Утилізація та рекуперація відходів. Навчальний посібник. Загальна редакція В.М. Кропивницького - Кропивницький. ЦНТУ, електронне видання, 2020 р.

<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/9041/3/Утилізація%20та%20рекуперація%20відходів.pdf>

2. Практичні аспекти управління відходами в Україні. Посібник. Барінов М.О., Олексівець І.Л., Родная Д.В., Журавель Д.В., Коломієць С.В., Козлова І.А., Пархоменко Г.П., К.: "Поліграф плюс", 2021. - 118 с.

3. Посібник для тренінгової програми з питань управління твердими побутовими відходами в об'єднаних територіальних громадах. Філіп ФІШО, Тетяна ОМЕЛЬЯНЕНКО, Руслан КУПЦІРИК. U-LEAD, 2019

#### **Процеси та апарати природоохоронних технологій:**

1. Пляцук, Л. Д. Процеси та апарати природоохоронних технологій: підручник у 2т. / Л. Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев та ін.. Суми : Сумський державний університет, 2017. – Т.2. – 521 с.

2. Пляцук, Л. Д. Процеси та апарати природоохоронних технологій. Теоретичні основи : підручник / Л. Д. Пляцук, Л. Л. Гурець. – Суми : Університетська книга, 2011. – 270 с.

#### **Екологічне інспектування:**

1. Тунік Т. М. Природоохоронне інспектування: навч. посіб. / Т. М. Тунік, Т. М. Плисенко. – Кіровоград, 2007. – 250 с.

2. Нехорошков В. П. Природоохоронне інспектування : навч. посіб. / В. П. Нехорошков. – Одеса, 2011. – 156 с.

### 7. Екологічні біотехнології:

1. Екологічна біотехнології : принципи створення біотехнологічних виробництв : начальний посібник / Л.Д. Пляцук, Е.Ю. Черниш. – Суми : Сумський державний університет, 2018. – 293 с.

2. Екологічна біотехнологія: навч. посіб. У 2-х кн. Кн.1 / О.В. Швед, О.Б. Миколів, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. – Львів : Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2010. – 424 с.

3. Біотехнології в екології: навч. посібник/ А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.

### Стратегія сталого розвитку:


1. Стратегія сталого розвитку: Підручник / [В.М.Боголюбов, М.О. Клименко, Мельник Л.Г., О.О. Ракоїд]. За редакцією професора В.М.Боголюбова і. – К.: ВЦ НУБІПУ, 2018. – 446 с

2. Основи стійкого розвитку. . Навч. посібник / За ред. Л.Г. Мельника, Суми: Університетська книга, 2016. – 654 с

Схвалено на засіданні приймальної комісії.

Протокол № 14 від 04.04 2023 р.

Відповідальний секретар  
приймальної комісії



---

Рой І.О.

Голова  
предметної комісії



---

Гусак О.Г.

# СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ

вступного іспиту при прийомі на навчання  
для здобуття ступеня «доктор філософії»  
зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

### Варіант № V

- Джерелами виникнення вторинних енергетичних ресурсів є:
  - технологічне обладнання та процесні;
  - енергія, що використовують для забезпечення внутрішньоциклових процесів;
  - неминучі втрати енергії в навколишнє середовище відповідно до другого закону термодинаміки;
  - фізична теплота димових газів, основної, побічної та проміжної продукції і відходів різних виробництв
- Залишкова кількість мінеральних азотних добрив викликає:
  - Евтрофікацію природних вод
  - Зменшення кількості гумусу в ґрунті
  - Зміни гідрологічного режиму
  - Забруднення води нітратами
- Основним апаратом для біологічної очистки стічних вод є:
  - Біодиск
  - Біофільтр
  - Метантенк
  - Аеротенк
- Біогеохімічний закон про всезагальне розсіяння хімічних елементів був сформульований:
  - Кларком та Вернадським
  - Виноградовим
  - Гольдшмідтом та Зюсом
  - Ковальським
- До витрат на заходи перенективного плану комплексного озеленення території за джерелами фінансування можна віднести напрямки:
  - науково-дослідні роботи для потреб озеленення;
  - реконструкції виробничої бази муніципальних підприємств;
  - моніторинг стану екосистеми муніципалітету;



- D. розробки культурно-освітніх програм розвитку зеленого туризму.
6. Міська територія розподіляється на:
- A. Три зони
  - B. П'ять зон
  - C. Чотири зони
  - D. Шість зон
7. Найбільша санітарно-захисна зона серед об'єктів залізничного транспорту для:
- A. Залізничних вокзалів
  - B. Сортувальних станцій
  - C. Залізничних колій
  - D. Залізничних вузлів
8. Матеріали інвентаризації викидів забруднюючих речовин в атмосферу для підприємства використовуються для:
- A. Розширення виробництва на підприємстві
  - B. Здійснення заходів з охорони праці
  - C. Здійснення держобліку в галузі охорони атмосферного повітря
  - D. Розробки технологічних нормативів газоочисного обладнання
9. Водним Кодексом України в галузі охорони водних ресурсів передбачено:
- A. 3 групи нормативів
  - B. 6 груп нормативів
  - C. 5 груп нормативів
  - D. 4 групи нормативів
10. За допомогою газифікації бурого вугілля отримують
- A.  $\text{CH}_4$
  - B.  $\text{CO}_2$
  - C. CO
  - D.  $\text{CH}_3\text{OH}$
11. Найбільш розповсюдженій спосіб одержання паперу в целюлозно-паперовій промисловості:
- A. Содовий
  - B. Крафт-процес
  - C. Сульфітний
  - D. Напівхімічний
12. Що називають антропогенною евтрофікацією водойм?
- A. Створення комплексу гідротехнічних споруд для відбору, транспортування і використання води з водойми
  - B. Масовий розвиток фітопланктону, що спричиняє зміну забарвлення води
  - C. Відносно швидке повторне надходження використаної води у технологічні цикли після її очищення
  - D. Збільшення вмісту біогенних елементів у водоймі, спричинене діяльністю людини.
13. Природні процеси утворення і використання кнєшо не порушуються:
- A. Спаленням палива
  - B. Промисловими викидами оксидів вуглецю, сірки, азоту тощо в атмосферу
  - C. Розливом нафти в океані
  - D. Життєдіяльністю автографів

14. Елементом, що володіє найбільшою технофільністю на сьогодні є:
- A. Оксиген
  - B. Нітроген
  - C. Карбон
  - D. Кадмій
15. Комплексе процесів, що відбуваються у водоймі, у тому числі мінералізація органічної речовини, біологічна седиментація завнесу і біологічна детоксикація – це
- A. Антропогенна евтрофікація
  - B. Самоочищення водойми
  - C. Вторинне забруднення водойми
  - D. Первинне продукування органічної речовини
16. Яка з наведених далі категорій природно-заповідного фонду є природоохоронною рекреаційною установою?
- A. Природний заповідник
  - B. Регіональний ландшафтний парк
  - C. Заказник
  - D. Заповідне урочище
17. На якій природоохоронній території не допускаються жодні види господарської діяльності?
- A. Природний заповідник
  - B. Біосферний заповідник
  - C. Заказник
  - D. Регіональний ландшафтний парк
18. Поверхнева ерозія –це:
- A. Процес розмиву земної поверхні цівками води в межах вузької смуги
  - B. Знос дрібних мінеральних частинок із земної поверхні цівками дощових чи талих вод, що стікають по мікроруслах або суцільної плівкою
  - C. Процес видування, руйнування і винесення ґрунтового покриву під дією вітру
  - D. Процес втрати талих і дощових вод, що супроводжується зменшенням запасів води в ґрунті
19. Процес гуміфікації – це:
- A. Процес розкладання органічної речовини ґрунту до неорганічних речовин
  - B. Процес розкладання органічної речовини ґрунту до гумусових речовин
  - C. Процес пересування гумінових кислот в межах ґрунтової товщі
  - D. Процес міграції гумінових кислот з нижніх ґрунтових горизонтів на поверхню ґрунту з висхідними потоками води
20. Наслідки впливу нафтопродуктів на навколишнє середовище:
- A. Парниковий ефект
  - B. Гноблення та гибель біоти, зміна тепловологообміну
  - C. Кислотні опади
  - D. Викиди фтору.

21. Екологічна безпека вивчає стан системи:
- A. Природа – живі організми - життєдіяльність
  - B. Природа – техніка - людина
  - C. Виробництво – ділянки – об'єкти
  - D. Суспільство – людина – стиль життя
22. До соціальних небезпек відносяться:
- A. Сходження лавин
  - B. Аварії на заводах
  - C. Війни
  - D. Кислотні дощі
23. Два однакових в екологічному відношенні її потребах виду не можуть співіснувати в одному місці й рано або пізно один конкурент витісняє іншого це:
- A. Закон Лібіха
  - B. Закон Шелфорда
  - C. Принцип Гаузе
  - D. Правило взаємодії екологічних факторів
24. Перерахуйте складові біосфери
- A. Атмосфера, гідросфера, літосфера
  - B. Нижня частина атмосфери, гідросфера, мезосфера, літосфера, живі організми, людина
  - C. Нижня частина атмосфери, гідросфера, верхня частина літосфери, живі організми
  - D. Атмосфера, гідросфера, тропосфера, живі організми
25. Моніторинг довкілля - це:
- A. Система спостереження, оцінки і прогнозу стану навколишнього середовища з метою виділити зміни стану біосфери на природному фоні під впливом людської діяльності
  - B. Спостереження за об'єктами або явищами, регулярна або безумовна реєстрація їх стану
  - C. Служба для здійснення постійної оцінки і умов функціонування екосистем та прийняття управлінських рішень щодо охорони природи і раціонального природокористування
  - D. Система забезпечення постійного нагляду стану середовища та управління екобезпекою
26. Фоновий моніторинг вод здійснюють:
- A. Мінприроди; Державна служба надзвичайних ситуацій; Держгеонадра
  - B. Мінприроди; Держкомгидромет; Державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ
  - C. Мінприроди; Держгеонадра; Держводгосп
  - D. Держкомгидромет; Державна санітарно-епідеміологічна служба МОЗ; Держводгосп
27. Фактори, що впливають на формування рівня забруднення атмосфери домішками в зоні викидів одиночного джерела з круглим отвором, це такі:
- A. Параметри джерела, параметри викидів пилгазоповітряної суміші (факела), умови виходу цієї суміші (факела) з отвору джерела, характеристики атмосферного повітря в зоні викидів (зовнішнє середовище) та місцевості
  - B. Висота джерела викиду, коефіцієнт швидкості осідання речовини у повітрі, характеристика температури факела стосовно температури атмосферного повітря (перегрів факела), повторюваності вітру в і-му напрямку (роза вітрів)
  - C. Параметри джерела, параметри викидів пилгазоповітряної суміші (факела), клімато-геолого-географічних умови місцевості
  - D. Параметри джерела, агрегатний стан речовини, роза вітрів

28. Який з наведених варіантів позбавлення від відходів не відноситься до утилізації
- A. Спалювання відходів з отриманням теплової енергії при відсутності дозволу на викиди
  - B. Захоронення ТПВ на полігоні з дотриманням екологічних та санітарних вимог
  - C. Повернення відходів полімерів в технологічний процес
  - D. Отримання біогазу та органічних добрив з сільськогосподарських відходів
29. Які відходи можна вилучати за допомогою магнітного сепаратора
- A. Кольорові метали
  - B. Чорні метали
  - C. Полімерні матеріали
  - D. Папір
30. Норма шуму (ГОСТ 12.1.003-83) на вулиці вночі повинна бути не більше:
- A. 100 дБА
  - B. 80 дБА
  - C. 40 дБА
  - D. 20 дБА
31. Регіональні програми екологічної мережі направлені зокрема на:
- A. забезпечення природних шляхів міграції та поширення видів рослин та тварин;
  - B. створення екопарків з розвинутою інфраструктурою, що об'єднує найбільші міста регіону;
  - C. розвиток екологічного землеробства в регіоні;
  - D. збільшення площ земель з природно-техногенними ландшафтами.
32. В міську каналізацію забороняється скидати виробничі стічні води, які мають:
- A. ХСК нижче БСК<sub>5</sub> більш, ніж у 2 рази або БСК<sub>повн</sub> більше ніж у 2,5 рази
  - B. ХСК вище БСК<sub>5</sub> більш, ніж у 2,5 рази або БСК<sub>повн</sub> більше ніж у 1,5 рази
  - C. ХСК вище БСК<sub>5</sub> більш, ніж у 2 рази або БСК<sub>повн</sub> більше ніж у 1,5 рази
  - D. ХСК вище БСК<sub>5</sub> більш, ніж у 3 рази або БСК<sub>повн</sub> більше ніж у 2 рази
33. В міську каналізацію категорично забороняється скидати виробничі стічні води, які містять:
- A. нерозчинні масла, смоли і мазут, які здатні утворювати в каналізаційних мережах токсичні гази та інші вибухонебезпечні і токсичні суміші
  - B. кислоти, горючі суміші, токсичні і розчинені газоподібні речовини, які здатні утворювати в каналізаційних мережах токсичні гази та інші вибухонебезпечні і токсичні суміші
  - C. небезпечні бактеріальні забруднюючі речовини
  - D. радіоактивні речовини
34. До якого типу за висотою належить джерело викиду з круглим отвором, горло якого знаходиться на висоті 32 метра від поверхні землі:
- A. стовбутова труба
  - B. низьке джерело викиду
  - C. середнє джерело викиду
  - D. труба безпечної висоти
35. Об'єктами (агентами) біотехнології є (одна вірна відповідь):
- A. рослини;
  - B. органічні кислоти;
  - C. ґрунт;

- D. неорганічні кислоти;
- E. метали.

36. Активний мул, який застосовується при очищенні стічних вод – це (одна вірна відповідь):

- A. сорбент;
- B. суміш сорбентів;
- C. суміш мікроорганізмів, отриманих генно-інженерними методами;
- D. природна асоціація мікроорганізмів.

37. Вміст кисню в стічній воді визначається за формулою:

- A.  $C_1 = \frac{V \cdot 0,08 \cdot 0,01 \cdot 1000}{V_{\Pi}}$
- B.  $C_1 = \frac{5\Phi \cdot 0,05 \cdot V \cdot 1000}{V_{\Pi}}$
- C.  $C_1 = \frac{0,001 \cdot N \cdot V \cdot K}{C_{\Pi}}$
- D.  $C_1 = \frac{0,5 \cdot 0,088 \cdot V}{V_{\Pi}}$

38. У водоймі виявлено високий вміст кисню (близький до нормального насичення) і низький вміст розчинених органічних сполук. Вода прозора, дно не замулене. Який рівень сапробності характеризують такі ознаки?

- A. Олігосапробний.
- B. *b*-мезосапробний.
- C. *a*-мезосапробний.
- D. Полісапробний.

39. Вкажіть переваги організації процесу в метантенках в термофільному режимі

- A. Більш високий вихід метану
- B. Менші витрати на аерацію
- C. Менші витрати на підігрів метантенку
- D. Можна переробляти відходи як рослинного так і тваринного походження

41. Внаслідок аварії в ґрунт на площі 1 га потрапило 120 кг аміаку, який після випадіння опадів потрапить у найближчу водойму. Яка кількість опадів (у мм) повинна випасти, щоб концентрація аміачного азоту у водоймі стала дорівнювати нормі – 11,3 мг/л ?

- A. 1940
- B. 1062
- C. 984
- D. 1345

41. Відділення цільового продукту біотехнологічного виробництва з культуральної рідини проводять шляхом (одна вірна відповідь):

- A. екстракції;
- B. спектрофотометрії;
- C. мікроскопії;
- D. вимірювання рН;

42. Вкажіть рівняння реакції, яке відтворює процес мінералізації органічної речовини.

- A.  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O$
- B.  $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
- C. ВПП = ЧПП + Д
- D.  $V_1 + P - N = V_2$

43. Внаслідок аварії в ґрунт на площі 1 га потрапило 120 кг аміаку, який після випадіння опадів потрапить у найближчу водойму. Яка кількість опадів (у мм) повинна випасти, щоб концентрація аміачного азоту у водоймі стала дорівнювати нормі 11,3 мг/л?

- A. 1940
- B. 1062
- C. 984
- D. 1345

44. Оцініть санітарний стан водойми з огляду на ефект сумачії, якщо в воді виявлено утримування нітратів за азотом 5 мг/л (ГДК=10 мг/л), тринітротолуолом 0,3 мг/л (ГДК=0,5 мг/л) і толуолом 0,21 мг/л (ГДК=0,5 мг/л). Ефект сумарної дії цих речовин становить:

- A. 0,98
- B. 1,22
- C. 1,52
- D. 1,38

45. Основна умова встановлення нормативів ГДВ забруднюючих речовин в атмосферу:

- A.  $C_{\max} - C_{\min} \leq 1$
- B.  $\frac{C_{\min}}{\text{ГДК}} \geq 1$
- C.  $C_{\max} = 1$
- D.  $C_{\max} \leq \text{ГДК}$

46. Контрольні створи для відбору проб на водоймах при організованому скиданні стічних вод розміщуються:

- A. В радіусі 0,5 км від місця скидання стічних вод
- B. На відстані 1 км від місця скидання стічних вод
- C. В місці повного змішування
- D. В місці найбільшої глибини водойми

47. Декларація зі сталого розвитку прийнята:

- A. 1972 р. у Стокгольмі;
- B. 1992 р. у Ріо-де-Жанейро;
- C. 2002 р. у Йоганнесбурзі.

48. Сталый розвиток у часі можна представити за формулою:

- A.  $dF(LKNI)/dt \geq 0$   
де F(L, K, N, I) – функція сталого розвитку; L – трудові ресурси; K – штучностворений капітал; N – природні ресурси; I – інституційний фактор.
- B.  $dF(LKN)/dt \geq 0$   
де F(L, K, N) – функція сталого розвитку; L – трудові ресурси; K – фізичний капітал, засоби виробництва; N – природні ресурси.
- C.  $dF(KNI)/dt \geq 0$   
де F(K, N, I) – функція сталого розвитку; K – фізичний капітал, засоби виробництва; N – природні ресурси; I – інституційний фактор.

49. Основні джерела викидів окислів сірки:

- A. ТЕЦ, металургія, хімічна промисловість
- B. Захоронення радіоактивних відходів
- C. Аварії на дорогах
- D. Сільське господарство

50. Причинами селей є:

- A. Природний повільний тектонічний ріст гір
- B. Надмірне штучне зрошення агроценозів
- C. Антропогенне знищення лісової та травянисто-чагарникової рослинності
- D. Терасування схилів для вирощування сільськогосподарських культур

Голова  
предметної комісії



Гусак О.Г.

## СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Шифр \_\_\_\_\_

**АРКУШ ВІДПОВІДІ**  
вступного іспиту при прийомі на навчання  
для здобуття ступеня «доктор філософії»  
зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Варіант № \_\_\_\_\_

№	A	B	C	D		№	A	B	C	D		№	A	B	C	D		№	A	B	C	D
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		27	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		28	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		41	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		30	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		42	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		31	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		43	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		32	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		44	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		20	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		34	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		46	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		47	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		23	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		48	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		24	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		37	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		49	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		38	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		26	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												

Кількість правильних відповідей – \_\_\_\_\_; Кількість балів за них – \_\_\_\_\_;

Кількість виправлень – \_\_\_\_\_; Знято балів за виправлення – \_\_\_\_\_;

Всього балів з врахуванням знятих – \_\_\_\_\_

(числом та прописом)

Голова комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)

Члени комісії

\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)\_\_\_\_\_  
(підпис)\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали)