

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології

_____ Тамара ДУДАР

«___» _____ 2023р.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДЛЯ ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма: «Екологія та охорона навколишнього
середовища»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»

Розробник (и):
д.т.н., ст. дослідник Юрій ОЛЬХОВИК

Перелік тем для виконання Контрольної роботи (ЗФН)

з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Тема 1. Забруднення поверхневих вод

Мета: Дати оцінку якості поверхневих вод на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення

Вихідні дані:

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України може виконуватись за спрощеним варіантом з кінцевим результатом у вигляді екологічного індексу

Індекс забруднення поверхневих вод розраховується лише за певною кількістю показників. ІЗВ розраховується за шістьма показниками (NH_4^+ , NO_2^- , НП, феноли, O_2 , БСК5) згідно з формулою

$$\text{ІЗВ} = (1/6) \sum (C_i / \text{ГДК}_i),$$

де C_i – середнє арифметичне значення показника якості води; ГДК_i – гранично допустима концентрація.

Для поверхневих вод кількість показників, які беруться для розрахунку ІЗВ, повинна бути не меншою 5, незалежно від того, перевищують води ГДК чи ні, але **обов'язково включати розчинений кисень та БСК5**.

Нормативи для цих показників при розрахунках ІЗВ беруться дещо інші, ніж ГДК, розрахунок виконується із застосуванням даних, наведених в таблицях 1 і 2.

Нормативи для розчиненого кисню при розрахунках ІЗВ

Розчинений кисень, мг/дм ³	Норматив, мг/дм ³
> 6	6
5-6	12
4-5	20
4-3	30
3-2	40
2-1	50
1-0	60

Нормативи для БСК₅ при розрахунках ІЗВ

Біохімічне споживання кисню (БСК ₅), мгО ₂ /дм ³	Норматив, мг/дм ³
6	3
3-15	2
> 15	1

Приклад:

Розрахунок співвідношення, наприклад, для БСК5 виконується таким чином. При значеннях БСК5 X1 - 4 мгО₂/дм³, X2. – 7 мгО₂/дм³, X3 - 12 мгО₂/дм³ з табл. 2 береться відповідний норматив 2, на який потім ділять середньорічні величини БСК5. Отримано співвідношення 2; 3,5; 6.

Розрахунок співвідношень для розчиненого кисню виконується таким чином. При концентраціях O_2 У1. - 8 мг/ дм³; У2 - 5,5 мг/ дм³; У3 - 4,5 мг/ дм³ з табл. 1 беруться відповідні нормативи - 6, 12 і 20. Потім значення цих нормативів ділились на середньорічні концентрації розчиненого кисню. Отримано співвідношення: 0,75; 2,19; 4,44.

Для інших показників співвідношення визначаються як С/ГДК.

критерії оцінки якості вод за ІЗВ

Клас якості вод	Текстовий опис	Величина ІЗВ
I	Дуже чиста	<0,3
II	Чиста	> 0,3-1
III	Помірно забруднена	> 1-2,5
IV	Забруднена	> 2,5-4
V	Брудна	>4-6
VI	Дуже брудна	> 6-10
VII	Надзвичайно брудна	> 10

Методика виконання:

- розрахувати ІЗВ за наданими викладачем результатами гідрохімічного аналізу поверхневих вод
- в розрахунках використовувати значення ГДК для господарсько-побутового використання
- зробити висновок щодо класу якості води

Тема 2. Оцінка якості атмосферного повітря на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення

Мета: Оволодіння методикою оцінки якості атмосферного повітря

Вихідні дані: Оцінка якості атмосферного повітря на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення. Методика міститься в нормативному документі «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)»

В основу методики оцінювання атмосферного повітря покладений розрахунок та порівняння двох показників.

Показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря – відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць, який характеризує інтенсивність і характер сумісної дії усієї сукупності наявних в ньому шкідливих домішок. ГДЗ розраховується для кожного випадку на основі визначених експериментально та затверджених у встановленому порядку коефіцієнтів комбінованої дії (Ккд). Коефіцієнт комбінованої дії відображає характер сумісної біологічної дії одночасно присутніх в атмосферному повітрі ЗР (сумація, посилення, послаблення або незалежна дія). Його цифрове значення встановлюється експериментальним (або розрахунковим) шляхом та виражається в долях від індивідуальних ГДК ЗР.

ГДЗ розраховується за формулою

$$ГДЗ = K_{кд} \cdot 100 \%$$

Сумарний показник забруднення (Σ ПЗ) для суміші речовин розраховують за формулою:

$$\sum \text{ПЗ} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{C_n}{\text{ГДК}_n \cdot K_n} \right) \cdot 100 \%,$$

де K_1, K_2, \dots, K_n – значення коефіцієнтів, які враховують клас небезпечності відповідної речовини: для речовин **1-го класу – 0,8; 2-го класу – 0,9; 3-го класу – 1,0; 4-го класу – 1,1.**

Методика виконання:

- розрахувати сумарний ПЗ за наданими даними
- розрахувати кратність перевищення ГДЗ
- зробити висновок щодо ступеню небезпечності і рівня забруднення повітря
- надати у графічному вигляді зміни кратності ГДЗ

При виконання завдання використовувати значення середньодобових ГДК речовин,

Тема 3. Оцінка стану антропогенно-змінених ландшафтів

Мета роботи: Визначити ступінь антропоізації геосистеми із застосуванням індексу антропогенного перетворення

Вихідні дані: Під ступенем антропоізації геосистем (синонім – антропогенна трансформація, перетвореність) розуміють зміненість її структурних і динамічних особливостей у результаті функціонального використання.

Кількісні оцінки ступеня антропоізації ґрунтуються на структурі земельних угідь у межах геосистеми. За співвідношенням між природними і зміненими ПТК у структурі ландшафту виділяють такі види ландшафтів:

- антропогенні (природних угідь менше 25 %);
- антропогенно-природні (природних угідь 25-50 %);
- природно-антропогенні (природних угідь 50-75 %);
- природні (природних угідь 75-100 %).

Методика виконання:

Визначити ступінь антропоізації геосистеми за наданими даними

$$K_{an} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i \cdot g_i \cdot q_i}{100},$$

Розрахувати коефіцієнт ступеня антропогенного перетворення з використанням формули де r_i – ранг антропогенного перетворення (1-12);
 g_i – частка території з певним видом природокористування в загальній структурі досліджуваної території, %.

- Значення рангу та індексу глибини антропогенного перетворення для різних типів природокористування

Вид земель з певним видом природокористування	Ранг антропогенного перетворення (r_i)	Індекс глибини антропогенного перетворення (q_i)
Території ПЗФ	1	1
Ліси	2	1,05
Болота	3	1,1
Пасовища та сінокоси	4	1,15
Сади та виноградники	5	1,2
Орні землі	6	1,25
Сільські населені пункти	7	1,3
Міста та селища міського типу	8	1,35
Водосховища і канали	9	1,4
Транспортні магістралі	10	1,5
Промислові землі	11	1,55
Землі, що порушені в результаті видобування корисних копалин	12	1,6

Тема 4. Оцінка якості ґрунтів

Мета: Оцінити ступінь забруднення ґрунтів важкими металами,

Вихідні дані: Оцінка рівня аномальності вмісту хімічного елемента (ХЕ) проводиться за коефіцієнтом концентрації (K_c), що розраховується як відношення вмісту елемента i -го виду в досліджуваному об'єкті (C_i) до фонового значення (C_ϕ)

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi}$$

У випадку поліелементного складу техногенної або природної аномалії розраховуються сумарний показник забруднення (Z_c), або сумарний показник навантаження (забруднення) (Z_p), які характеризують ефект впливу на групи елементів. Ці показники розраховуються за такими формулами:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_c - (n - 1),$$

$$Z_p = \sum_{i=1}^n K_p - (n - 1),$$

де n – число аномальних компонентів (ХЕ), що враховуються.

За значеннями Z_c для важких металів використовувати оціночну шкалу системи «ґрунт–людина»: 1) припустимий ступінь забруднення ($Z_c < 16$); 2) помірний ступінь забруднення ($Z_c = 16-32$); 3) небезпечний ступінь забруднення ($Z_c = 32- 128$); 4) надзвичайно небезпечний ступінь забруднення ($Z_c > 128$).

Методика виконання:

Розрахувати коефіцієнти концентрації і коефіцієнти техногенного геохімічного навантаження, а також сумарний показник забруднення для ґрунтів, за даними, що наведені у наданій таблиці

Оцінити ступінь забруднення ґрунтів

Список рекомендованої літератури

1. Добровольський В. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 164 с.
2. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.:, 2020. – 180 с.
3. О. Медведєва, В. Кропівний, Т. Мірзак, Я. Немировський. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів спеціальності 101 Екологія. Кропивницький: 2021. 80 с.
4. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня галузі знань 10 «Природничі науки» 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / уклад. Я.О. Мольчак. –Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. – 44 с

Вказівки до виконання

Виконання контрольної роботи полягає в написанні відповідей на поставлені запитання. До виконання роботи слід приступати після завершення вивчення літератури. Відповіді повинні бути змістовні, достатньо повні і чітко відповідати на поставлені питання, не мати міркувань і ухилень від суті питання.

Контрольна робота повинна бути написана грамотно, з послідовним викладом матеріалу і правильною редакцією тексту і добре оформлена. Перед кожним розділом контрольної роботи треба писати заголовки.

Номери питань для виконання роботи призначаються викладачем в індивідуальному порядку.

Порядок надання: роботи надаються у електронному вигляді об'ємом не більш 4 аркушів.

Вимоги до оформлення контрольної роботи:

1. Зразок титульного аркушу знаходиться у Додатку 1.
2. Шрифт Times New Roman, кегль 14 пт.
3. Міжрядковий інтервал 1,15.
4. Лівий, верхній і нижній відступи 20 мм, а правий – 15 мм.
5. Всі рисунки виконуємо у редакторі Microsoft Office Word.
6. Всі формули виконуємо за допомогою: Вставка → Об'єкт → Microsoft Equation 3.0 і вище
7. Всі таблиці виконуються у редакторі Microsoft Office Word

Результати виконання та захисту контрольної роботи оцінюються відповідно до рейтингової системи та робочої програми і наведені в таблиці.

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Виконання домашнього завдання	Захист домашнього завдання	Загальний бал	
5	5	9-10	відмінно
4	4	8	добре
3	3	6-7	задовільно
менше 3	менше 3	менше 6	незадовільно

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології



Контрольна робота
з дисципліни: «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Здобувача(ки) _____
(прізвище та ініціали)
Курс/група _____
Керівник _____
(прізвище, ініціали, посада)
Оцінка:
Національна шкала _____
Кількість балів _____