КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

О.В. Рибалова

ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт
для здобувачів вищої освіти, які навчаються на другому (магістерському) рівні за спеціальністю 101 «Екологія» за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

ХАРКІВ -2021

Друкується за рішенням засідання
кафедри охорони праці та техногенно -
екологічної безпеки НУЦЗУ
Протокол від 13.09.2021 №

Укладач: О.В. Рибалова

Рецензенти: О.А. Палагута, канд. техн. наук, старший науковий співробітник лабораторії 2.1 науково-дослідної установи «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»;
О.В. Бригада, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України

Водопостачання та водовідведення: Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія»./Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2021. – 28 с.

Методичні вказівки щодо виконання контрольних робіт з дисципліни «Водопостачання та водовідведення» призначені для перевірки знань здобувачів вищої освіти, що навчаються за спеціальністю 101 «Екологія» в галузі знань 10 «Природничі науки» і розроблені відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека».

Відповідальний за випуск _____

ЗМІСТ

ВСТУП 4

1. МОДУЛЬ 1. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ 9

1.1. Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 1 9

1.2. Контрольна робота № 1 (модульний контроль 1) 11

2. МОДУЛЬ 2. ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА СПОРУДИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД 17

2.1. Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 2 17

2.2. Контрольна робота № 2 (модульний контроль 2) 18

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ 25

ВСТУП

Мета навчальної дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти знання законодавчих та нормативних актів з питань водопостачання та водовідведення, а також придбання навичок з організації процесу водопостачання, підготовки води згідно з загально-гігієнічними вимогами до її якості та каналізування населених пунктів і очищення стічних вод для скидання їх в водойми.

Завдання: придбання здобувачами вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для організації й особистої участі в обґрунтуванні рішення щодо вибору систем водопостачання, водовідведення та підготовки води для споживання і скидання стічних вод в водойми.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

знання:

- основні джерела води для споживання;
- водозабезпеченість у світі та в Україні;
- системи та схеми водопостачання;
- загальні відомості про водозабірні споруди з підземних і поверхневих джерел;
- основні відомості про насоси та насосні станції;
- основні відомості про водопровідні мережі, водонапірні башти, резервуари;
- вимоги до якості питної та технічної води;
- методи та основні технологічні схеми підготовки води для споживання;
- класифікацію стічних вод;
- системи і схеми каналізації;
- методи, технологічні схеми і споруди для очищення стічних вод;
- умови прийому стічних вод в міську каналізаційну мережу;
- умови скидання очищених стічних вод в водні об’єкти.

уміння:

- визначати витрати води на потреби населення міста;
- визначати витрати води на потреби промислового підприємства з урахуванням різних технологічних процесів;
- характеризувати відповідність якості води вимогам до води господарсько-питного призначення;
- визначати обсяги стічних вод промислового підприємства;
- визначати обсяги зливових вод;
- визначати відповідність складу стічних вод санітарно-гігієнічним вимогам щодо скидання їх в водні об’єкти;
- запропонувати схеми каналізації населеного пункту і промислового підприємства;
- визначати необхідні напори води в водопровідній мережі;
- розраховувати потрібну ємність резервуарів та водонапірних башт;
- вибирати з каталогів насоси, що забезпечують робочі характеристики водопровідної мережі;
- розробляти балансову схему водоспоживання та водовідведення промислового підприємства.

комунікація:

- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність мотивувати людей рухатись до спільної мети;
- здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та / або інноваційної діяльності;
- здатність доводити до фахівців та нефахівців знання та власні висновки;
- здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;

- здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

автономія та відповідальність:

- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність розробляти та управляти проектами;
- здатність мотивувати людей рухатись до спільної мети;
- здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни;
- здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та / або інноваційної діяльності;
- здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності;
- здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей;
- здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

К01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

К04. Здатність розробляти та управляти проектами;

К08. Здатність проведення науково-практичних досліджень в професійній сфері.

К09. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;

К10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем;

К12. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності;

К18. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Результати навчання*:*

ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР02. Уміти використовувати екологічні закономірності у професійній діяльності.

ПР03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПР04. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання;

ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об’єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

ПР20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля

Контрольні роботи з дисципліни «Водопостачання та водовідведення» проводяться як елемент модульного контролю перевірки рівня засвоєння знань тими, хто навчається.

З навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» контрольна робота проводиться за всіма модулями у вигляді відпрацювання студентами (курсантами) тестового завдання за відповідним модулем.

У вступній частині доводиться порядок опрацювання слухачами модульних завдань. В основній частині слухачі практично опрацьовують матеріал тестів. У заключній частині проводиться підведення підсумків опрацювання слухачами тестових завдань (проводиться обговорення щодо вірних відповідей за питаннями тесту).

Контрольна робота є складовою поточного контролю і виконується у вигляді аудиторної письмової роботи або складання тесту під час останнього семінарського заняття в межах окремого залікового модуля.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при виконанні контрольних робіт (оцінюється від 0 до 5 балів):

5 балів – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

4 бали – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

3 бали – вірні відповіді дано на 50% запропонованих питань;

2 *бали* - вірні відповіді дано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

0 балів – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

МОДУЛЬ 1. ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

1.1 Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 1

1. Історія розвитку водокористування.
2. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні.
3. Транзитні та місцеві водні ресурси України.
4. Обсяги вільних для використання підземних вод у світі та в Україні.
5. Системи і схеми водопостачання.
6. Класифікація систем водопостачання.
7. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств.
8. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання.
9. Характеристика технологічних циклів, на яких можливо використання оборотного водопостачання.
10. Підземні джерела водопостачання.
11. Загальні відомості про джерела водопостачання.
12. Вибір джерела водопостачання.
13. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел.
14. Водозабірні свердловини.
15. Шахтні колодязі.
16. Горизонтальні водозабори і каптажні камери.
17. Поверхневі джерела водопостачання.
18. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з поверхневих джерел.
19. Водозабірні споруди берегового типу.
20. Водозабірні споруди руслового типу.
21. Спеціальні водозабірні споруди.
22. Принципи виникнення донного льоду і шуги на водоймі.
23. Водопровідні мережі.

24. Трасування водопровідних мереж.
25. Відцентрові насоси та насосні станції.
26. Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса.
27. Класифікація відцентрових насосів.
28. Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу.
29. Паралельна робота відцентрових насосів.
30. Водонапірні башти.
31. Резервуари.
32. Деталювання мережі, колодязі на мережі.
33. Глибина закладення водопровідних ліній і особливості їх прокладання.
34. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
35. Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини.
36. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел.
37. Вимоги до якості питної і технічної води.
38. Основні вимоги до якості води та її обробки.
39. Основні технологічні схеми підготовки води.
40. Коагулювання води та реагентне господарство.
41. Види хімічних реагентів для коагулювання.
42. Реагентне господарство.
43. Прояснення води за допомогою седиментації.
44. Основні відомості про седиментацію (осадження).
45. Основні види відстійників.
46. Прояснювач.
47. Прояснення води за допомогою фільтрації.
48. Основні відомості про фільтрування та фільтри.
49. Швидкі фільтри.
50. Пінополістирольні фільтри.

51. Розподільні та дренажні системи фільтрів.
52. Знезараження води.
53. Хлорування.
54. Озонування.
55. Бактерицидне опромінення.
56. Пом’якшення води.
57. Знезалізнення.
58. Стабілізація.
59. Знесолення.
60. Охолодження.

1.2 Контрольна робота № 1 (модульний контроль 1)

.

Варіант № 1

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть термін «водокористування».
2. Характеризуйте принцип облаштування водозабірної свердловини.
3. Характеризуйте фізичні показники складу води.
4. Характеризуйте принцип дії вертикального відстійника.

Варіант № 2

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте метод знезараження води за допомогою озону.
2. Якими фільтрами може бути обладнана водозабірна свердловина?
3. Характеризуйте хімічні показники складу води.
4. Характеризуйте принцип дії радіального відстійника.

Варіант № 3

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте метод знезараження води за допомогою ультрафіолетового опромінювання.
2. Характеризуйте принцип облаштування шахтного колодязя.
3. Характеризуйте мікробіологічні показники складу води.
4. Характеризуйте принцип дії тонкошарового відстійника.

Варіант № 4

Вірна відповідь –25 балів

1. Для яких цілей проводять пом’якшення води?
2. Які заходи можна застосувати для підвищення дебіту шахтних колодязів?
3. Перелічить вимоги до питної води згідно ГОСТ 2874-82 «Вода питна» і ДСанПіН.
4. Для яких цілей використовують прояснювачі з завислим осадом?

Варіант № 5

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте основні методи усунення жорсткості води.
2. Характеризуйте принцип облаштування горизонтального водозабору.
3. Характеризуйте етапи підготовки води (попередній і заключний).
4. Характеризуйте принцип дії горизонтального прояснювала.

Варіант № 6

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте вапняно-содовий метод пом’якшення води.
2. Які заходи приймають для захисту водозабірних споруд від глибинного льоду?
3. Характеризуйте етапи очищення води.
4. В чому полягає процес фільтрування води?

Варіант № 7

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте принцип дії установки для пом'якшення води вапняно-содовим методом.
2. Які типи водозабірних споруд за конструкцією Ви знаєте?
3. Яку додаткову обробку води можна здійснювати на очисних спорудах?
4. Характеризуйте гідравлічні показники процесу фільтрування.

Варіант № 8

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте принципи Na- та Н – катіонування.
2. Характеризуйте принцип дії пересувного водозабору.
3. Для чого застосовують коагуляцію при очищенні води?
4. Які типи фільтрів за видом робочого елементу Ви знаєте?

Варіант № 9

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте принцип дії установки для Na- катіонування.
2. Схеми облаштування водозабірних свердловин.
3. Який процес проходить при коагуляції?
4. Дайте класифікацію адгезій них зернистих фільтрів.

Варіант № 10

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть принцип дії найбільш поширеної схеми водопостачання населеного пункту із забором води з річки.
2. Схема розташування водозабірних свердловин.
3. Які коагулянти Ви знаєте?
4. Якими показниками характеризується зерниста засипка фільтру?

Варіант № 11

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть схему прямоточного водопостачання промислового підприємства.
2. Схема шахтного колодязя із залізобетонних кілець.
3. Для яких цілей застосовують флокулянти?
4. Характеризуйте принцип дії швидкого фільтру.

Варіант № 12

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть схему оборотного водопостачання промислового підприємства.
2. Схема горизонтального водозабору.
3. Які флокулянти Ви знаєте?
4. Як проводять промивку засипки швидких фільтрів?

Варіант № 13

Вірна відповідь –25 балів

1. У яких випадках використовують схему водопостачання з послідовним (або повторним) використанням води ?
2. Схема роздільної водозабірної споруди берегового типу.
3. Яке призначення реагентного господарства на станціях підготовки води?
4. Характеризуйте принцип дії піно полістирольних фільтрів.

Варіант № 14

Вірна відповідь –25 балів

1. Яким чином проводять знезалізнення води?.
2. Схеми водозабірних споруд берегового типу, суміщених з насосними станціями.
3. Які види зберігання реагентів Ви знаєте. Опішить їх.
4. Характеризуйте принцип дії двопотокових фільтрів.

Варіант № 15

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеристика систем оборотного водопостачання.
2. Схема суміщеної водозабірної споруди берегового типу.
3. Для яких цілей застосовують розчинні та витратні баки?
4. На якому принципі засноване сорбційне очищення води, які сорбенти Ви знаєте?

Варіант № 16

Вірна відповідь –25 балів

1. Наведіть приклади колодязів, які розкривають напірні і безнапірні водоносні горизонти.
2. Схема водозабірної споруди руслового типу.
3. Для яких цілей використовують дозатори та як їх можна класифікувати?
4. Для яких цілей застосовують розподільні та дренажні системи у фільтрах?

Варіант № 17

Вірна відповідь –25 балів

1. Який рівень води в колодязі зветься «статичним», з чим від збігається?
2. Схема залізобетонного оголовка з горизонтальною решіткою.
3. Характеризуйте поняття «гідравлічна крупність» часток, як її можна визначити?
4. Прояснення води за допомогою седиментації.

Варіант № 18

Вірна відповідь –25 балів

1. Який рівень води в колодязі зветься «динамічним»?
2. Схеми водоприймальних ковшів.

3. Які види відстійників за напрямком руху води Ви знаєте, на які зони поділяються відстійники?
4. Які методи можна застосувати для знезараження води?

Варіант № 19

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть поняття «крива депресії» та «депресивна воронка» відносно рівнів підземних вод.
2. Характеристика систем оборотного водопостачання.
3. Характеризуйте принцип дії горизонтального відстійника.
4. Характеризуйте метод знезараження води за допомогою хлору.

Варіант № 20

Вірна відповідь –25 балів

1. Характеризуйте споруди для прийому підземних вод.
2. Принципи вибору системи і схеми водопостачання для населеного пункту.
3. Як видаляють осад з горизонтального відстійника?
4. Опішить принцип дії напірного хлоратору.

МОДУЛЬ 2. ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА СПОРУДИ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

2.1 Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 2

1. Загальні відомості про каналізацію та стічні води.
2. Призначення каналізації та класифікація стічних вод.
3. Класифікація систем каналізації.
4. Схеми каналізації.
5. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації.
6. Характеристика окремих складових системи водовідведення.
7. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.
8. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту.
9. Трасування зовнішніх мереж водовідведення.
10. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
11. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
12. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.
13. Дощова каналізація (водостоки).
14. Загальні відомості про відведення атмосферних вод.
15. Внутрішні водостоки.
16. Зовнішні водостоки.
17. Очищення стічних вод.
18. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
19. Споруди механічного очищення стічних вод.
20. Біохімічне очищення стічних вод.
21. Фізико - хімічне очищення стічних вод.
22. Знезараження біологічно очищених стічних вод.
23. Способи біологічного очищення води.
24. Характеристики активного мулу.
25. Методи доочистки стічних вод.

26. Обробка та знешкодження осадів очисних споруд.
27. Склад і властивості осадів очисних споруд.
28. Ущільнення і згущення осаду.
29. Стабілізація осаду.
30. Кондиціювання осаду.
31. Зневоднення осаду.
32. Термічна сушка.
33. Ліквідація та утилізація осадів.
34. Споруди для обробки осадів. .
35. Септики.
36. Анаеробна й аеробна обробка осадів.
37. Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд.
38. Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

2.2 Контрольна робота № 2 (модульний контроль 2)

Варіант № 1

Вірна відповідь –25 балів

1.Основні завдання системи водовідведення.

2. Яке призначення мають колектори?

3. Охарактеризуйте схему біологічного очищення стічних вод на полях зрошування.

4. Зв'язок вологи із твердою фазою осаду.

Варіант № 2

Вірна відповідь –25 балів

1. Які вимоги ставляться до системи водовідведення?
2. Які принципи прокладення головного колектору?

3. Охарактеризуйте схему біологічного очищення стічних вод в аеротенках.
4. Механізм ущільнення гідроокисних осадів.

Варіант № 3

Вірна відповідь –25 балів

1. Яке призначення мають внутрішньобудинкові каналізаційні пристрої і мережі?
2. Яке призначення мають очисні комплекси систем водовідведення?
3. Які осади утворюються при очищенні стічних вод?
4. Процес ущільнення осаду.

Варіант № 4

Вірна відповідь –25 балів

1. Яке призначення мають внутрішньоквартальні й вуличні мережі?
2. Яке призначення мають очисні комплекси систем водовідведення?
3. Поясніть загальні принципи біологічного очищення води.
4. Обробка осаду в ставках-накопичувачах.

Варіант № 5

Вірна відповідь –25 балів

1. Яке призначення мають колектори?
2. Які існують споруди для біологічного очищення стічних вод в природних умовах?
3. Фізичні властивості осадів.

4. Обробка осаду на мулових майданчиках.

Варіант № 6

Вірна відповідь –25 балів

1. Які принципи прокладення головного колектору?
2. Поясніть загальну схему каналізування населеного пункту.
3. Які існують споруди біологічного очищення стічних вод у штучних умовах?
4. Споруди для механічного зневоднювання осадів.

Варіант № 7

Вірна відповідь –25 балів

1. Яке призначення мають очисні комплекси систем водовідведення?
2. Від чого залежить глибина прокладання водовідвідних труб?
3. В яких випадках застосовують біологічні ставки для очищення стічних вод?
4. Які умови вибору схеми каналізаційної мережі?

Варіант № 8

Вірна відповідь –25 балів

1. Поясніть загальну схему каналізування населеного пункту.
2. Для чого необхідно забезпечувати вентиляцію у каналізаційних трубопроводах та спорудах?
3. Переваги та недоліки очищення стічних вод на полях фільтрації і полях зрошення.
4. . Дощова каналізація.

Варіант № 9

Вірна відповідь –25 балів

1. Яка різниця між вивізною й сплавною каналізацією?
2. Для чого необхідно забезпечувати захист від корозії внутрішньої поверхні каналізаційних трубопроводів та споруд?
3. Загальні принципи роботи та ефективність очищення стічних вод на біофільтрах.
4. Загальна характеристика схем водовідвідних мереж населеного пункту.

Варіант № 10

Вірна відповідь –25 балів

1. Як класифікують стічні води?
2. Які матеріали застосовують для виготовлення труб каналізаційної мережі?
3. Поясніть процес біологічного очищення стічних вод в аеротенку.
4. Характеристика перпендикулярної схеми каналізаційної мережі.

Варіант № 11

Вірна відповідь –25 балів

1. Охарактеризуйте побутові стічні води.
2. З якою метою проводять очищення стічних вод?
3. Причини та наслідки процесу евтрофікації.
4. Характеристика пересіченої схеми каналізаційної мережі.

Варіант № 12

Вірна відповідь –25 балів

1. Які забруднення характерні для побутових стічних вод?
2. Як класифікують способи очищення стічних вод?
3. Методи очищення стічних вод від азоту.
4. Характеристика паралельної схеми каналізаційної мережі.

Варіант № 13

Вірна відповідь –25 балів

1. Охарактеризуйте промислові стічні води.
2. Які групи споруд входять до складу загальноміських очисних споруд?
3. Методи очищення стічних вод від фосфору.
4. Характеристика радіальної схеми каналізаційної мережі.

Варіант № 14

Вірна відповідь –25 балів

1. Охарактеризуйте атмосферні стічні води.
2. Загальні принципи механічного очищення стічних вод.
3. Біохімічна очистка стічних вод в природних умовах.
4. Характеристика зонної схеми каналізаційної мережі.

Варіант № 15

Вірна відповідь –25 балів

1. Джерела забруднення поверхневого стоку.
2. Назвіть споруди, де здійснюється механічне очищення стічних вод.
3. Фізико - хімічна очистка стічних вод.

4. Який режим руху стічних вод у водовідвідних мережах?

Варіант № 16

Вірна відповідь –25 балів

1. Які забруднення характерні для виробничих та атмосферних стічних вод?
2. Загальні принципи біологічного очищення води.
3. Методи доочистки стічних вод.
4. Від чого залежить глибина прокладання водовідвідних труб?

Варіант № 17

Вірна відповідь –25 балів

1. Які забруднення за походженням характерні для різних видів стічних вод?
2. Назвіть способи біологічного очищення води.
3. Загальні принципи класифікації осадів.
4. Для чого необхідно забезпечувати вентиляцію у каналізаційних трубопроводах та спорудах?

Варіант № 18

Вірна відповідь –25 балів

1. Які забруднення за фізичним станом характерні для різних видів стічних вод?
2. У чому різниця між аеробними й анаеробними процесами очищення води?
3. Поясніть механізм утворення осадів.
4. Які вимоги ставлять до стічних вод у разі скидання їх у міську систему водовідведення?

Варіант № 19

Вірна відповідь –25 балів

1. Назвіть системи водовідведення населеного пункту, дайте їх коротку характеристику.
2. Що таке активний мул?
3. Назвіть основний компонентний склад осадів.
4. З якою метою проводять локальне очищення промислових стічних вод?

Варіант № 20

Вірна відповідь –25 балів

1. Назвіть умови застосування кожного виду системи каналізації: загально-сплавної, роздільної, напівроздільної, комбінованої.
2. Охарактеризуйте схему механічного очищення стічних вод.
3. Хімічний та бактеріологічний склад осадів.
4. Які вимоги ставлять до стічних вод у разі скидання їх до водоймища?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Закон України “Про охорону навколишнього середовища» від 25 червня 1995 р.
2. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. –Київ: Укрархбудінформ, 2013.- 128 с.
3. Водопостачання та водовідведення**:** Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2017. - 195с.
4. Кравченко В.С. Водопостачання і каналізація: Підручник. – Рівне: Вид-во РДТУ, 2002. – 285 с.
5. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г. и др. Водоснабжение. – Донецк, 2004. – 650 с.
6. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання. – К.: КНУБА, 2001. – 256 с.
7. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
8. Л.В.Крамаренко. Технологія очищення природних вод: Навчальний посібник. -Харків: ХНАМГ, 2008. - 145 с;
9. Очистка промышленных сточных вод. Терновцев В.Е., Пухачев В.М. 1986, «Будівельник». Киев. 1986 . - 120 с
10. Контроль качества воды. Алексеев С.К. 2004, М. – 154с,
11. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Энциклопедия. Яковлев С.В. (ред.). 1994, М. – 511 с.
12. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том 2 (3). Системы распределения и подачи воды. Журба М.Г. и др. 2004, М. – 496

Додаткова

1. Благодарная Г.И. Водоснабжение. Раздел ″Водозаборные сооружения (Конспект лекций). – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 115 с.

2. Орлова А.М., Орлов В.О. З-78 Водопідготовка. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. - Рівне: НУВГП, 2009. - 182 с

3. Рибалова О.В., Бригада О.В., Коробкіна К.М., Томчук Н.М. Природні методи очищення поверхневих стічних вод // Abstracts of II International Scientific and Practical Conference, Osaka, Japan, 30-31 October 2019, p. 501-509

4. Рибалова О.В., Коробкіна К.М., Томчук Н.М. Оцінка впливу дифузних джерел забруднення водотоків на екологічний стан басейну р. Оскіл // Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference Liverpool, United Kingdom 4-6 December 2019, p. 266 – 276

5. Korobkova H., Yermakovych I., Rybalova O., Artemiev S., Kochetov G. The Ecological Risk of Deterioration in the Water Flow of the Udy River Basin // 11th Eastern European Young Water Professionals Conference: Water for All - Water for Nature, Reliable Water Supply, Wastewater Treatment and Reuse, 1-5 October 2019, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. P. 319-320

6. Rybalova O., Artemiev S., Yermakovych I., Korobkova H., Kyrpychova I. Determination of the Ecological Risk of Deterioration in the Water Flow of the Udy River Basin of Kharkiv Region, Ukraine // 11th Eastern European Young Water Professionals Conference: Water for All - Water for Nature, Reliable Water Supply, Wastewater Treatment and Reuse, 1-5 October 2019, Prague, Czech Republic. Conference Proceedings: pp. 528-535

7. Рибалова О.В. Вплив змін клімату в Харківській області на стан водних екосистем // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations», НУЦЗУ, 20 травня 2020 року,м. Харків, С.295-297

8. Рибалова О.В., Горбань А.В. Визначення небезпеки рекреаційного використання малих річок Харківської області // The 19 th International scientific

and practical conference « SCIENTIFIC BASES OF SOLVING OF THE MODERN TASKS» (1-2 June, 2020). Frankfurt am Main, Germany 2020. p 309- 313

9. Рибалова О.В., Бригада О.В., Сарапіна М.В. Risk assessment for population health in using drinking water in Kharkiv // International independent scientific journal №16 2020 VOL. 3, p.7-11

10. Рибалова О.В., Ільїнський А.В., Бондаренко О.О. Determination of the influence of natural and anthropogenic factors on the ecological condition of the Oskil river in the kharkiv region // Norwegian Journal of development of the International Science

11. Рибалова О.В., А.О. Мацак, К.О. Цитлішвілі, С. Р. Артем'єв А. В. Ромін, О. С. Чинчик Method of agricultural sewage water purification at troughs and a biosorption bioreactor // Eastern European Journal of Enterprise Technologies, VOL 5, NO 10 (95) (2018), DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144138

12. Рибалова О.В., Жук В.М., Артем'єв С.Р., Малько О.Д., Бондаренко О., Чуб Л.М., Семків В.О. Экологическое состояние реки Уды // Norwegian Journal of development of the International Science**.** №23/2018. VOL.1 p. 14-19

13. Рибалова О.В., Мацак А.О. Natural methods of surface runoff treatment // Third International Conference of European Academy of Science. Publisher: "EAS" Heinemannstraße 53 175 Bonn, Germany. p. 85-86

14. Рибалова О.В., Ільінський О.В., Бондаренко О.О., Є.О. Макаров, В.М. Жук. Визначення екологічних нормативів для басейну річки Уди в межах Харківської області // *World Science /* Warsaw: RS Global Sp. z O.O**.** № 1(41), Vol.1, January 2019, p.36 -43

15. Рибалова О.В., С.Р. Артем'єв, Бригада О.В., Ільїнський О.В. , Бондаренко О.О. , Є.О. Макаров, В.М. Жук. Визначення екологічного ризику погіршення стану водотоків басейну річки Уди // Fundamentalis scientiam №27 /2019, VOL. 1, Scientific journal "Fundamentalis scientiam", (Madrid, Spain), p.14-21

Інформаційні ресурси

1. www.ecoline.ru
2. www.seu.ru
3. www.priroda.ru
4. www.eco-pro.ru "
5. eco-project.webzone.ru
6. www.ecology.ru

Розробник:

_____ Ольга РИБАЛОВА_____

(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)