

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра "Експлуатація та ремонт машин"

ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Методичні вказівки

для самостійної роботи бакалаврів напряму підготовки 192 " Будівництво і цивільна
інженерія "денної і заочної форм навчання

Затверджено на засіданні кафедри ремонту та експлуатації машин

Протокол № 9 від 12.01.22.

Кропивницький - 2022

Методичні вказівки для самостійної роботи бакалаврів з навчальної дисципліни «Водопостачання і водовідведення» напряму підготовки 192 " Будівництво і цивільна інженерія "денної і заочної форм навчання / Укл. Ковальчук Н.В., Руденко Т.В. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022.- 37с.

Укладачі: Ковальчук Н.В., Руденко Т.В.

Рецензент: Кулєшков Ю.В.

Вступ

Загальні положення про самостійну роботу бакалаврів денної та заочної форми навчання та система її контролю.....	6
Тематичний склад навчальної дисципліни.....	8
Перелік питань для самостійного вивчення.....	9
Тематика рефератів для поглибленого самостійного вивчання та засвоєння дисципліни бакалаврами денної та заочної форми навчання.....	10
Питання для самоконтролю.....	11
Тестові завдання для студентів денної та заочної форми навчання.....	15
Термінологічний словник.....	27
Література.....	35

ВСТУП

Проектування та будівництво житлових будинків, об'єктів виробничого і культурно-побутового призначення, а також їх добудова і реконструкція неможливі без фахової підготовки спеціалістів будівельного профілю. Але експлуатаційна надійність цих об'єктів залежить від правильної роботи водоповідно-каналізаційної системи. Тому без знання правил проектування, будівництва та експлуатації систем водопостачання і водовідведення не можливо приймати інженерні рішення по загальному будівництву правильно.

Водопостачання, як галузь, забезпечує стабільне функціонування промисловості, а також задовольняє гігієнічні, соціальні, культурно-естетичні та інші потреби населення. Водопостачання здійснюється системою водопостачання, яка складається з багатьох споруд і виконує наступні функції: видобування води; очищення або поліпшення її якості (якщо це потрібно); транспортування її до місць споживання; розподіл її між споживачами з наданням умов для більш зручного й доцільного забору води.

Крім того, споживачі потребують води, яка б відповідала жорстким вимогам державного стандарту і технічним умовам. Вирішення цих важливих завдань потребує ретельного вибору джерел водопостачання і будівництва вискоєфективних очисних споруд,

Водовідведення – це організація відведення стічних вод з населених пунктів і промислових підприємств з подальшим їх очищенням і скиданням у водні об'єкти. Відведення здійснюється по інженерним мережам для транспортування стічних вод за допомогою насосних станцій. Очистка стоків повинна відбуватися на комплексі очисних споруд (ОС). Вибір методу очищення, типу, схеми ОС повинен враховувати початкові концентрації стічних вод та їх кількість. При скиданні очищених стоків у водойми обов'язкове знання характеристик водних об'єктів як приймачів.

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр компетентностей (загальних ЗК та фахових ФК), які полягають в ознайомлення студентів з основними уявленнями про водні ресурси, джерела питної води, загальні гігієнічні вимоги до якості води для водопостачання, основні технологічні процеси очистки води для потреб питного водопостачання, вимоги до складу стічних вод, що скидаються у водні об'єкти, поняття про гранично допустимі концентрації, методи їх розрахунку.

ЗК - Здатність здійснювати безпечну діяльність, застосовувати методи захисту територій.

ЗК - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК - Здатність здійснювати інженерні вишукування, розрахунки та проектування об'єктів професійної діяльності.

ФК - Здатність розробляти інженерні та організаційні заходи щодо технічних рішень інженерних мереж на основі сучасних систем

ФК - Здатність впроваджувати енерго- та ресурсоефективні технології у сфері професійної діяльності.

Та формування у майбутніх фахівців умінь і знань з сучасних методів проектування, будівництва та експлуатації систем водопостачання і водовідведення населених міст, житлових і промислових об'єктів.

Основними задачами, що мають бути вирішені в процесі вивчення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

- основні положення та вимоги державних стандартів до систем водопостачання і водовідведення;
- класифікації та основні характеристики систем і схем водопостачання і водовідведення населених пунктів, житлових і промислових об'єктів;
- принципи вибору системи й схеми водопостачання і водовідведення об'єкта;
- основні принципи санітарно-технічного обладнання будинків та споруд;
- визначення розрахункових параметрів систем забору, подачі й приготування води різної якості для потреб водопостачання;
- визначення розрахункових параметрів систем відведення і очищення стічних вод від різних споживачів.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати :

- основні поняття, категорії, практичний інструментарій, методологію та специфіку предмету;
- показники якості води і вимоги стандарту на питну воду;
класифікації та основні характеристики систем і схем водопостачання і водовідведення населених пунктів, житлових і промислових об'єктів;
- завдання роботи водопровідних очисних споруд;
- методи та схеми очищення природної води;
- вимоги до компонування очисних споруд;
- режим водоспоживання населених пунктів;
- призначення і склад основних споруд систем водопостачання і водовідведення;
- призначення і класифікацію насосних станцій і основні параметри, що характеризують їх роботу;
- вимоги до якості стічної води і основні методи її очищення;

- визначення розрахункових параметрів систем відведення і очищення стічних вод від різних споживачів.

Вміти:

- Визначати шляхи розв'язання інженерно-технічних задач у професійній діяльності, аргументовано інтерпретувати їх результати.
- Описувати будову об'єктів професійної діяльності, пояснювати їх призначення, принципи та режими роботи.
- Розробляти та оцінювати технічні рішення інженерних мереж.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРО САМОСТІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ ТА СИСТЕМА ЇЇ КОНТРОЛЮ

Метою викладання навчальної дисципліни "Водопостачання і водовідведення" є забезпечення оволодіння студентами комплексом знань та практичних навиків з теорії, методів, розрахунків та влаштування мереж, систем і споруд водопостачання і водовідведення для населених міст та промислових підприємств.

Реалізації зазначених вище завдань сприятиме виконанню бакалаврами напряду підготовки 192 "Будівництво і цивільна інженерія" самостійної роботи з дисципліни "Водопостачання і водовідведення".

Самостійна робота включає наступне:

- опрацювання теоретичних основ прослуханого курсу лекційного матеріалу;
- вивчення тем або питань, які передбачені робочою програмою для самостійного вивчення;
- підготовку до практичних завдань;
- підготовку звіту з самостійно виконаної роботи (у тому числі – з практичних робіт та завдань, які виконані самостійно);
- розв'язання й оформлення задач і вправ за індивідуальним вибором варіанту або графіку (в тому числі переклад іноземного тексту);
- написання реферату та виступу по темі на практичних (семінарських) заняттях;
- написання і здача контрольної роботи бакалаврами заочної форми навчання;
- підготовку конспекту вивченого матеріалу;
- підготовку до проходження контрольних заходів (тематичне опитування, колоквіуми, тестування).

Основна форма самостійної роботи для бакалаврів заочної форми навчання - самостійне вивчення навчального матеріалу за наведеним тематичним планом з використанням рекомендованої літератури. Засвоївши навчальний матеріал, бакалавр заочної форми приступає до виконання контрольної роботи.

Контрольна робота з дисципліни "Водопостачання і водовідведення" – відноситься до самостійної роботи бакалаврів заочної форми навчання та бакалаврів денної форми

навчання, що навчаються по індивідуальному графіку, яка є завершальним етапом вивчення дисципліни. Рівень виконання контрольної роботи повинен засвідчити засвоєння бакалавром теоретичних та практичних основ дисципліни та вміння користуватися літературними джерелами.

Теоретичні положення перевіряються викладачем у процесі захисту виконаної контрольної роботи. Контрольна робота є обов'язковою частиною навчального процесу для бакалаврів заочної форми навчання. Без успішного її виконання та захисту бакалавр не допускається до заліку з дисципліни.

Система контролю знань, умінь та навичок бакалаврів при вивченні дисципліни "Водопостачання і водовідведення" включає такі види контролю: вхідний, поточний, модульний і підсумковий. Для встановлення рівня залишкових знань також проводяться вхідний контроль та ректорські контрольні роботи.

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок доводяться до відома бакалаврів перед початком вивчення дисципліни і дублюються напередодні проведення поточного, модульного і підсумкового контролю.

Поточний контроль передбачає перевірку рівня знань та вмінь бакалавра з тої чи іншої теми лекції та практичного заняття. Бакалавр допускається до складання поточного контролю за умови повного виконання завдань, які передбачені робочою навчальною програмою. При поточному контролі переважною формою проведення може бути усне опитування та тестування.

Модульний контроль передбачає перевірку рівня знань та вмінь бакалавра з того чи іншого змістового модуля. Бакалавр допускається до складання модульного контролю за умови повного виконання завдань, які передбачені робочою навчальною програмою. Проведення модульного контролю з використанням модульно-рейтингової системи проводиться у тестовій формі або у формі усного опитування. Кожне завдання має охоплювати весь навчальний матеріал модуля, виходячи з структури навчального матеріалу.

Модульний контроль може бути проведений під час лекцій, практичних занять або в поза аудиторний час. Кількість балів на кожний модуль, на відповідні види та форми діяльності бакалаврів, на певні контрольні заходи розподіляє викладач.

При цьому 60 можливих балів, які може бакалавр отримати в межах залікового кредиту, розподілені таким чином: до 40 балів – за практичну підготовку (виконання та захист практично-розрахункових завдань), виконання та захист індивідуальних завдань (рефератів тощо) та до 20 балів – за теоретичну підготовку, яка перевіряється під час проведення модульних контролів.

За результатами поточного та модульного контролю акумулюючим способом накопичуються бали для кожного бакалавра.

Підсумковий контроль включає екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Водопостачання і водовідведення» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою.

При проведенні підсумкового семестрового контролю, контролюється рівень знань, умінь, навичок, які бакалавр отримав при вивченні матеріалу змістових модулів даної дисципліни без урахування балів, що набрані. бакалавром при виконанні практичних занять та при здаванні змістових модулів. Зміст завдання підсумкового контролю визначається робочою програмою навчальної дисципліни. Критерій оцінювання результату підсумкового контролю передбачають відповідність знань таким діапазнам як і при підрахунку результатів поточного модульного контролю згідно шкали ECTS.

• ТЕМАТИЧНИЙ СКЛАД НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальною та робочою програмою до складу дисципліни "Водопостачання і водовідведення " входять теми :

Тема 1. Системи і схеми водопостачання

- Призначення окремих водопровідних споруд.
- Класифікація систем водопостачання.
- Основні категорії водоспоживачів. Режими водоспоживання.
- Основні схеми водопостачання промислових підприємств
- Норми водоспоживання.
- Необхідні напори в мережі.

Тема 2. Приймання води з природних джерел

1. Джерела водопостачання та їх характеристика.
2. Споруди для приймання води з природних джерел.
3. Зони санітарної охорони.

Тема 3. Поліпшення якості природної води

1. Показники якості води.
2. Вимоги до якості води.
3. Основні технологічні процеси поліпшення якості природної води.
4. Основні схеми поліпшення якості природної води.

Тема 4. Системи подач та розподілу води.

1. Типи насосів та їх основні характеристики.
2. Водопровідні насосні станції

3. Регулюючі та запасні споруди
4. Зовнішні водопровідні мереж
- 4.1. Схеми трасування водопровідних мереж.
- 4.2. Труби для водопровідних мереж.
- 4.3. Арматура зовнішніх водопровідних мереж.
- 4.4. Споруди на водопровідній мережі та водоводах

Тема 5. Системи і схеми водовідведення

1. Призначення окремих елементів системи водовідведення.
2. Види каналізації. Види стічних вод.
3. Види систем водовідведення.
4. Системи та схеми водовідведення промислових підприємств

Тема 6. Зовнішні системи водовідведення

- 1.Трасування зовнішніх мереж водовідведення.
- 2.Особливості обладнання та споруд каналізаційних мереж.
- 3.Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
- 4.Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
- 5.Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.

Тема 7. Очищення стічних вод

- Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
- Споруди механічного очищення стічних вод.
- Біохімічне очищення стічних вод.
- Знезараження біологічно очищених стічних вод.

• ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

Тема: Системи і схеми водопостачання

- Перші водогони у Давньому Єгипті, Греції та Римі.
- Порівняння водозабезпеченості Європи та України.
- Визначення розрахункових витрат води та необхідних напорів у зовнішніх водопровідних мережах.

Тема: Приймання води з природних джерел

- Сучасний стан водопостачання в Україні.
- Розрахункові та проектні вимоги для зон санітарної охорони.
- Типи водозаборів та контроль за ними.

Тема: Поліпшення якості природної води

- Перспективи використання морських вод в Україні.
- Класифікація фільтрів та принцип їх роботи.
- Спеціальні методи поліпшення якості води.

Тема: Системи подачі та розподілу води.

- Основи розрахунку водопровідних мереж.
- Основні завдання експлуатації мереж та споруд водопостачання;
- Насосні станції в системах водопостачання: класифікація, основи розрахунку.

Тема: Системи і схеми водовідведення.

- Прокладання трубопроводів водовідведення, основні вимоги і правила.

Тема: Зовнішні системи водовідведення.

- Насоси для перекачування стічних вод.
- Схеми і конструкції насосних станцій каналізації.
- Умови перетину перешкод каналізаційними колекторами.

Тема: Очищення стічних вод.

- Біологічні методи очищення стічних вод.
- Правила розміщення і будівництва очисних споруд.
- Методи та споруди для обробки, зневоднення, знезаражування та утилізації осадів стічних вод.

• ТЕМАТИКА РЕФЕРАТІВ ДЛЯ ПОГЛИБЛЕНОГО САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ ТА ЗАСВОЄННЯ ДИСЦИПЛІНИ БАКАЛАВРАМИ ДЕННОЇ І ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

1. Перший водопровід у Давньому Єгипті, Європі, Україні.
2. Свердловини. Способи буріння та їх вибір.
3. Штучне поповнення підземних вод;
4. Захист водозаборів від виснаження і забруднення;
5. Розрахункові та проектні вимоги для зон санітарної охорони;
6. Процес самоочистки річкових вод.
7. Методи знезаражування води: опріснення, дистиляція, геліоопріснення, виморожування, іонний обмін, електрохімічний метод, гіперфільтрація.
8. Прокладання мереж водопостачання, основні вимоги і правила.
9. Водопровідні колодязі. Проектування водопровідних колодязів і камер.
10. Технологія монтажу сталевих трубопроводів.
11. Випробування і здача сталевих трубопроводів в експлуатацію.
12. Визначення режиму роботи насосних станцій водопостачання.
13. Визначення напору насосів та проектування насосних станцій водопостачання.

14. Регулюючі та запасні споруди. Резервуари. Водонапірні башти.
15. Гідропневматичні установки.
16. Розрахунок параметрів роботи відцентрового насоса. Графіки характеристик, каталоги.
17. Водопостачання будинків та окремих споруд. Системи та схеми внутрішніх водопроводів
18. Матеріали та обладнання внутрішніх водопроводів. Арматура.
19. Вводи водопроводів та водомірні вузли.
20. Трасування водопровідних мереж всередині будинку.
21. Установки для підвищення тиску.
22. Гідравлічний розрахунок внутрішньої водопровідної мережі та побудова її аксонометричної схеми.
23. Внутрішня каналізація будинків і споруд.
24. Відведення дощових вод.
25. Каналізаційні мережі. Глибина закладання. Матеріал труб і каналів.
26. Нормативи якості води в водоймах для питного і культурно-побутового призначення, а також для водойм, які використовуються для рибогосподарських цілей.
27. Методи обробки осаду стічних вод.
28. Класифікація систем внутрішньої каналізації. Основні елементи системи внутрішньої каналізації і їх призначення. Матеріал трубопроводів.
29. Внутрішньоквартальна каналізаційна мережа. Призначення, улаштування, матеріал труб. Поздовжній профіль.
30. Системи протипожежного водопостачання будинків.

• ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

- Що називається водопостачанням? Які споруди входять до складу водопроводу?
- Які завдання повинна виконувати система водопостачання?
- Яке призначення водозабірних споруд?
- Яке призначення водопідіймальних споруд?
- Яке призначення насосних станцій 1-го і 2-го підйому?
- Яке призначення очисних комплексів систем водопостачання?
- Яке призначення магістральних водоводів?
- Яке призначення розподільних мереж?
- Які бувають регулюючі й запасні ємкості?
- Як класифікують системи водопостачання?
- Поясніть загальну схему водопостачання населеного пункту.
- Як класифікують споживачів води?
- Які вимоги ставлять різні категорії споживачів до використовуваної води?
- Від яких параметрів залежить норма господарсько-питного водоспоживання?

- Як (за яким документом) визначити норму господарсько-питного водоспоживання?

- Як визначають норму технологічного водоспоживання?
- Як визначають норму водоспоживання для протипожежних цілей?
- Який режим водоспоживання води населеним пунктом протягом доби?
- Від яких параметрів залежить необхідний напір у мережі?
- Як розрахувати вільний напір для житлової будівлі?
- Який максимальний гідростатичний напір в мережі господарсько-питного водопроводу біля споживача?

- Назвіть види джерел водопостачання.
- Які вимоги ставлять до джерел водопостачання?
- Охарактеризуйте поверхневі джерела водопостачання.
- Охарактеризуйте підземні джерела водопостачання.
- Як формуються підземні води?
- Поясніть схему залягання підземних вод.
- Які існують види підземних вод?
- Який вид підземних вод є найбільш захищеним від проникання забруднення з поверхні?

- Які водозабірні споруди використовують для прийому води з поверхневих джерел?

- Які умови використання і принцип роботи берегових водозаборів?
- Які умови використання і принцип роботи руслових водозаборів?
- Які умови використання і принцип роботи комбінованих водозаборів?
- В яких випадках використовують ковшові водозабори? Як вони працюють?
- Які водозабірні споруди використовують для прийому води з підземних джерел?
- Які вимоги щодо розташування водозаборів питної води з підземних джерел?
- Як облаштовують шахтні колодязі для постачання питної води з підземних джерел?

- Як облаштовують свердловини (трубчасті колодязі) для постачання питної води з підземних джерел?

- Як облаштовують горизонтальні й променеві водозабори для постачання питної води з підземних джерел?

- Яке призначення і принцип роботи каптажних споруд?
- Як здійснюють охорону від забруднення джерел питного водопостачання?
- Які принципи організації зон санітарної охорони джерел водопостачання і водозабірних споруд? Що розуміють під якістю води?

- Які показники визначають якість води?

- Назвіть органолептичні показники якості води.
- Як органолептичні показники якості впливають на стан питної води?
- Назвіть хімічні показники якості води.
- Як хімічні показники якості впливають на стан питної води?
- Назвіть санітарно-бактеріологічні показники якості води.
- Як санітарно-бактеріологічні показники якості впливають на стан питної води?
- Які вимоги ставляться до якості господарсько-питної води?
- Які документи регламентують якість питної води?
- Назвіть основні показники питної води згідно з ДержСанПіН України.
- У чому різниця між водопідготовкою і водоочисткою?
- Назвіть основні методи очистки питної води.
- В яких випадках можна вживати природну воду без очищення?
- Які споруди входять до складу очисної станції підготовки господарсько-питної води?
- Які є способи прояснення води? В яких апаратах вони здійснюються?
- Які є способи знебарвлення води? Як вони здійснюються?
- Які є способи знезараження води? Як вони здійснюються?
- Охарактеризуйте схему очистки природної води з горизонтальними відстійниками і фільтрами.
- Охарактеризуйте схему очистки природної води з освітлювачами із завислим осадом і фільтрами.
- Охарактеризуйте схему очистки природної води з контактними освітлювачами.
- Охарактеризуйте схему очистки природної води з подвійним фільтруванням.
- Які Ви знаєте типи насосів та їх характеристики?
- Які насосні станції використовуються для систем водопостачання?
- Регулюючі та запасні споруди в системі водопостачання.
- Схеми трасування водопровідних мереж.
- Які труби використовують для влаштування зовнішніх водопровідних мереж ?
- Арматура зовнішніх водопровідних мереж.
- Споруди на водопровідній мережі та водоводах.
- Які основні завдання повинна виконувати система водовідведення?
- Які вимоги ставляться до системи водовідведення?
- Яке призначення мають внутрішньобудинкові каналізаційні пристрої і мережі?
- Яке призначення мають внутрішньоквартальні й вуличні мережі?
- Яке призначення мають колектори?
- Які принципи прокладення головного колектору?
- Яке призначення мають очисні комплекси систем водовідведення?

- Поясніть загальну схему каналізування населеного пункту.
- Яка різниця між вивізною й сплавною каналізацією?
- Як класифікують стічні води?
- Охарактеризуйте побутові стічні води.
- Які забруднення характерні для побутових стічних вод?
- Охарактеризуйте промислові стічні води.
- Охарактеризуйте атмосферні стічні води.
- Які є джерела забруднення поверхневого стоку?
- Які забруднення характерні для виробничих та атмосферних стічних вод?
- Як утворюються так звані «міські» стічні води?
- Які забруднення за походженням характерні для різних видів стічних вод?
- Які забруднення за фізичним станом характерні для різних видів стічних вод?
- Назвіть системи водовідведення населеного пункту, дайте їх коротку

характеристику.

- Назвіть умови застосування кожного виду системи каналізації: загально-сплавної, роздільної, напівроздільної, комбінованої.

- Назвіть промислові системи водовідведення та дайте їх коротку характеристику.
- Які умови вибору схеми каналізаційної мережі?
- Назвіть схеми водовідвідних мереж населеного пункту, дайте їх коротку

характеристику?

- Накресліть та охарактеризуйте перпендикулярну схему каналізаційної мережі.
- Накресліть та охарактеризуйте пересічену схему каналізаційної мережі.
- Накресліть та охарактеризуйте паралельну схему каналізаційної мережі.
- Накресліть та охарактеризуйте радіальну схему каналізаційної мережі.
- Накресліть та охарактеризуйте зонну схему каналізаційної мережі.

- Який режим руху стічних вод у водовідвідних мережах?
- За якою послідовністю здійснюють складання проекту каналізаційної мережі?
- Від чого залежить глибина прокладання водовідвідних труб?
- Для чого необхідно забезпечувати вентиляцію у каналізаційних трубопроводах та спорудах?

- Для чого необхідно забезпечувати захист від корозії внутрішньої поверхні каналізаційних трубопроводів та споруд?

- Які матеріали застосовують для виготовлення труб каналізаційної мережі?
- Які вимоги ставлять до стічних вод у разі скидання їх у міську систему водовідведення?

- Які стічні води забороняється скидати у міські системи водовідведення?
- З якою метою проводять локальне очищення промислових стічних вод?
- Які вимоги ставлять до стічних вод у разі скидання їх до водоймища?

• Який вплив можуть вчинити недостатньо очищені стічні води в разі скидання їх до водоймища?

- З якою метою проводять очищення стічних вод?
- Як класифікують способи очищення стічних вод? В яких випадках їх застосовують?
- Які групи споруд входять до складу загальнономіських очисних споруд?
- У чому полягає суть механічного очищення стічних вод?
- Назвіть споруди, де здійснюється механічне очищення стічних вод.
- У чому полягає суть біологічного очищення води?
- Назвіть способи біологічного очищення води.
- У чому різниця між аеробними й анаеробними процесами очищення води?
- Що таке активний мул?
- Охарактеризуйте схему механічного очищення стічних вод.
- Охарактеризуйте схему біологічного очищення стічних вод на полях зрошування.
- Охарактеризуйте схему біологічного очищення стічних вод в аеротенках.
- Які осади утворюються при очищенні стічних вод?

• **ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ТА ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ**

Завдання в тестовій формі з вибором однієї правильної відповіді

• **Питоми витрати -це:**

- А)максимальнодобові за рік витрати одним споживачем;
- В)середньодобові за рік витрати одним споживачем;
- С)середньогодинні за рік витрати одним споживачем;
- Д)максимальногодинні за рік витрати одним споживачем;
- Е)щогодинні витрати одним споживачем.

2. До фізичних показників якості води не відносяться:

- А)температура;
- В)жорсткість;
- С)присмак ;
- Д)кольоровість;
- Е)запах.

3. Процес утворення пластівців в процесі очистки води називається:

- А)мінералізацією ;
- В)кристалізацією ;
- С)іонізацією ;
- Д)деманганацією;

Е)коагуляцією .

4. При виборі джерела водопостачання не враховується:

- А)якість води;
- В)безперервність подачі;
- С)питома витрата ;
- Д)затрати на подачу;
- Е)кількість з урахуванням перспективи на 15-20років .

5. Водозабірні споруди з поверхневих джерел не поділяються:

- А)за типом прийняття води;
- В)за надійністю ;
- С)за технологічними особливостями ;
- Д)за типом джерела ;
- Е)за продуктивністю .

6. До показників якості води не відноситься:

- А)концентрація фтору;
- В)активна реакція;
- С)концентрація сульфатів;
- Д)окислюваність ;
- Е)колі-індекс.

7. Для поверхневих джерел водопостачання встановлюються зони санітарної безпеки:

- А)три;
- В)дві;
- С)чотири;
- Д)може бути або дві , або чотири (залежить від пори року);
- Е)може бути або одна , або дві (залежить від пори року).

8. Для прискорення процесу коагуляції застосовують:

- А)хлор;
- В)вапно;
- С)егенераційний розчин;
- Д)флокулянт;
- Е)підкислювач.

• Знезараження не проводиться:

- А)озонуванням;

- В)хлоруванням;
- С)ультразвуком;
- Д)гіпохлоридом;
- Е)фторуванням.

• **В склад системи водопостачання не входить:**

- А)резервуари чистої води;
- Б)насосні станції;
- С)очисні споруди;
- Д)трубопроводи;
- Е)біопоставки.

• **На водопровідних насосних станціях частіше всього встановлені насоси(за конструкцією):**

- А) осьові;
- В)віхрові;
- С)струменеві;
- Д)шнекові;
- Е)відцентрові.

• **Класична схема очистки води з природних джерел не містить:**

- А)відстійники;
- В)фільтри;
- С)реагентне господарство;
- Д)аеротенки;
- Е)РЧВ.

• **Для приймання води з природних джерел не використовують водозабори:**

- А)русліві;
- В)дренажні;
- С)берегові;
- Д)променеві;
- Е)каптажні.

• **Для водопостачання не можна використовувати джерело:**

- А)артезіанські;
- В)поверхневі;
- С)підземні;
- Д)міжпластові;

Е)верховодку.

- **Розподіл потоків в кільцевих мережах не вимагає:**

А)основні магістралі за умови взаємозамінності повинні мати приблизно однакову пропускну спроможність;

В)основним споживачам подавати воду найкоротшим шляхом.

С)у вузли з найбільшими відборами вода має надходити однаковими потоками.

Д)у вузлі живлення мережі вода повинна розтікатися приблизно однаковими потоками;

Е)рух у кільці мережі повинен відбуватися тільки в одному напрямку.

- **При використанні артезіанських вод в схемі водопостачання може бути відсутнє:**

А)осчисні споруди;

В)насосне обладнання;

С)розподільна система трубопроводів;

Д)водоводи;

Е)РЧВ.

- **Система водопостачання це:**

А)керівний апарат;

В)комплекс трубопроводів;

С)комплекс інженерних споруд для забезпечення водою;

Д)комплекс заходів по забезпеченню водою;

Е)водопровід і насосна станція.

- **Норми водоспоживання для населення залежать від:**

А)кількості споживачів;

В)щільності забудови;

С)висоти будівель ;

Д)ступеню благоустрою;

Е)віддаленості від джерела водопостаання.

- **Питома витрата води для підприємства приймається в залежності від:**

А)одиниці виміру продукції;

В)категорією виробництва за пожежною безпекою;

С)об'єму будівель;

Д)ступеня вогнестійкості будівель;

Е)типу підприємства.

• **Питома витрата на полив не залежить від:**

- А)типу покриття;
- В)типу насадок ;
- С)виду насаджень;
- Д)способу полива;
- Е)природних і місцевих умов.

• **При прийнятті в експлуатацію трубопроводів немає необхідності робити:**

- А)перевірку відповідності побудованого трубопроводу технічним умовам, розробленим кресленням і проекту;
- В)випробовувати трубопровід на міцність і щільність;
- С)промивати і дезінфікувати;
- Д)перевірити витрату води на входи і виходи з трубопроводу;
- Е)експлуатувати протягом 8-10дів для перевірки дії всіх пристроїв і арматури.

• **Робоча зона насоса на графіку залежить від:**

- А)статичного напору ;
- В)коефіцієнта корисної дії;
- С)потужності насоса;
- Д)напору ;
- Е)витрати.

• **До водорозбірної арматури належить:**

- А)засувки;
- В)зворотні клапани;
- С)змішувачі;
- Д)вантузи;
- Е)дюкери.

• **Прояснення води це:**

- А)зменшення кольоровості;
- В)зменшення каламутності ;
- С)зменшення жорсткості ;
- Д)зменшення інтенсивності запаху;
- Е)зменшення вмісту заліза.

25. Зернисті фільтри для водопідготовки не поділяються по:

- А)швидкості фільтрування;

- В)крупності засипки ;
- С)кількості фільтруючих шарів;
- Д)гідравлічній крупності ;
- Е)напрямком фільтрувального поток.

26. Дезодорація води це:

- А)зменшення інтенсивності запаху;
- В)зменшення інтенсивності присмаку;
- С)видалення вуглекислоти;
- Д)видалення марганцю;
- Е)видалення фтору.

27. Системі водопостачання за призначенням не можуть бути:

- А)комунальні;
- В)виробничі ;
- С)сільськогосподарські;
- Д)протипожежні;
- Е)районні.

28. Пом'якшення води це:

- А)видалення солей;
- В)видалення катіонів кальцію та магнію;
- С)видалення іонів заліза;
- Д)видалення солей кальція ;
- Е)видалення сульфатів.

29. Мінімальний вільний напір для одноповерхової забудови становить:

- А)10м;
- В)50м;
- С)5м;
- Д)15м;
- Е)35м.

30. З медичного погляду водопровідні труби заборонено виготовляти :

- А)пластикові;
- В)залізобетонні;
- С)чавунні;
- Д)сталеві ;
- Е)азбестоцементні.

31. На графіку всі характеристики насоса залежать від:

- А)напору;
- В)потужності;
- С)коефіцієнта корисної дії;
- Д)втрат напору;
- Е)витрати.

32. Градирні використовують для:

- А)знесолення;
- В)опріснення;
- С)охолодження;
- Д)знефторення ;
- Е)деманганації.

33. Непорушний пожежний запас води у резервуарі чистої води:

- А)десятихвилинний;
- В)двогодинний;
- С)годинний;
- Е)добовий.
- Д)тригодинний;

34. Схеми водопровідних мереж можуть бути:

- А)тупікові, горизонтальні, радіальні ;
- В)розгалужені, горизонтальні, вертикальні;
- С)радіальні,тупікові,змішані;
- Д)радіальні,кільцеві ;
- Е)тупікові, кільцеві,змішані.

35. До запобіжної арматури не належить:

- А)зворотній клапан ;
- В)засувка;
- С)запобіжний клапан ;
- Д)вантуз;
- Е)гасник гідроударів.

36. У найвищих місцях водопровідних мереж встановлюють:

- А)запірну арматуру;
- В)засувки;
- С)зворотні клапани;

- Д)вентилі ;
- Е)вантузи.

37. До спеціальних методів обробки води не відноситься:

- А)пом'якшення;
- В)знесолення;
- С)дезодорація ;
- Д)окислення;
- Е)опріснення.

38. Глибина закладання водопровідних труб приймається:

- А)на 0,5 більшою за глибину промерзання;
- В)на 0,3 меншою за глибину промерзання ;
- С)на 0,2 більшою за глибину промерзання ;
- Д)не залежно від глибини промерзання, конструктивно;
- Е)на 0,5 меншою за глибину промерзання.

39. Мутність води після відстійників на станціях водопідготовки не повинна перевищувати,мл/л:

- А)7,5 ;
- В)100;
- С)2,5;
- Д)50;
- Е)15.

40. Водонапірні башти встановлюють:

- А)у найвіддаленіших токах місцевості ;
- В)біля джерела водопостачання ;
- С)у найвищих точках місцевості;
- Д)біля насосних станцій ;
- Е)у районах з найбільшим водоспоживанням.

41. Необхідний напір насосу не залежить від:

- А)геометричного напору;
- В)потужності насосу;
- С)втрат напору;
- Д)вільного напору;
- Е)різниці геометричної висоти розташування споживача і насосної станції.

42. По ступінчастому графіку водоспоживання визнають:

- А)витрату води;
- В)коефіцієнт нерівномірності водоспоживання;
- С)питоме водоспоживання;
- Д)об'єм регулюючого резервуара;
- Е)норми водоспоживання.

43. Гідравлічна крупність це:

- А)ромір завислих речовин;
- В)швидкість осідання осаду;
- С)щільність завислого осаду;
- Д)опір завислих речовин ;
- Е)концентрація завислих речовин.

44. Поліакріломід це:

- А)коагулянт;
- В)пом'якшувач;
- С)флокулянт;
- Д)окислювач;
- Е)дезодорант.

45. Оглядові колодязі встановлюють між колодязями з вантузами і випусками через, км:

- А)0,5-1,0;
- В)0,2-0,4;
- С)2-5 ;
- Д)0,1-0,5;
- Е)1-2.

46. Для забору підземних вод може використовуватись:

- А)заглиблені оголовки;
- В)незаглиблені оголовки;
- С)горизонтальні водозабори;
- Д)ківшові водозабори ;
- Е)каптажні споруди.

47. Питна вода повинна мати каламутність, мг/л:

- А)1,0;
- В)1,5 ;
- С)3,0 ;

- Д)2,5 ;
- Е)5,0.

48. Питна вода повинна мати колі-індекс:

- А)5;
- В)більше;
- С)більше;
- Д)менше;
- Е)менше.

49. ГОСТ на питну воду замінили на вимоги:

- А)Відомчих будівельних норм;
- В)Рекомендацій "Вода питна";
- С)Державних санітарних правил та норм;
- Д)Державних будівельних норм;
- Е)Строительных норм и правил.

50. Колі-титр це:

- А)загальна кількість бактерій у літрі води;
- В)кількість води, що містить одну кишкову палочку;
- С)загальна кількість кишкових палочок у літрі води;
- Д)кількість води, що містить одну бактерію;
- Е)загальна кількість кишкових палочок.

51. Каналізаційні відстійники не можуть бути:

- А)радіальні;
- В)вірної відповіді немає;
- С)горизонтальні ;
- Д)вертикальні;
- Е)тангенційні.

52. До споруд механічної очистки стічних вод не відносяться:

- А)грати;
- В)фільтри;
- С)пісполовки;
- Д)метантенки;
- Е)відстійники.

53. Мікроорганізми для біологічної очистки стоків називають:

- А)фітопланктон;

- В)живі колонії;
- С)біомаса;
- Д)бактерії;
- Е)активний мул.

54. В метантенках відбувається:

- А)зброжування осаду;
- В)очистка стоків;
- С)зневодення осаду;
- Д)вірної відповіді немає;
- Е)очистка осаду.

55. До споруд біологічного очищення стічних вод не відноситься:

- А)біосавок;
- В)газгольдер;
- С)аеротенк;
- Д)біофільтр;
- Е)поля зрошення.

56. Приєднання каналізаційних мереж повинно виконуватись під кутом:

- А)менше 30°;
- В)30° – 45°;
- С)менше 90°;
- Д)90° і більше;
- Е)менше 45°;

57.Мінімальна глибина прокладання каналізаційних мереж визначається (м) (де h-глибина промерзання ґрунтів(м)):

- А) $H = h + 1,3$;
- В) $H = h + 0,8$;
- С) $H = h - 0,3$;
- Д) $H = h + 0,3$;
- Е) $H = h - 0,7$.

58. Стічні води не можуть бути:

- А)атмосферні;
- В)побутові;
- С)виробничі;
- Д)комунальні;

Е)вірної відповіді немає.

59. Аеротенки або біофільтри встановлюються після:

А)метантенків;

В)вторинних відстійників;

С)пісколовок;

Д)первинних відстійників;

Е)газгольдерів.

60. Тривалість контакту хлору з водою в контактному резервуарі для знезараження (оптимальна):

А)45хв.;

В)15хв. ;

С)30хв.;

Д)60хв.;

Е)5хв.

61. Вибір схеми каналізації не залежить від:

А)глибини промерзання;

В)рельєфу місцевості;

С)розташування водойми;

Д)розташування споживачів;

Е)вірної відповіді немає.

62. Найкращий метод з'єднання каналізаційних труб різного діаметру:

А)по низу труб;

В)по горизонту землі;

С)за рівнем води;

Д)труба в трубу;

Е)по верху труб(по щелиге).

63. Колодязі на каналізаційних мережах не можуть бути:

А)оглядовими;

В)перепадними;

С)поворотними;

Д)сполучними;

Е)пересічними.

64. Каналізаційна мережа великого діаметру до якої приєднані менші мережі називається:

А)головний колектор;

- В)відвідний канал;
- С)мережа;
- Д)водогін;
- Е)напірний трубопровід.

65. Каналізаційні колодязі не встановлюють в місцях:

- А)приєднання притоків;
- В)зміни напрямку;
- С)зміни діаметра;
- Д)зміни ухилу;
- Е)вірної відповіді немає.

66. Схеми водовідведення не можуть бути:

- А)перпендикулярна;
- В)пересічена;
- С)паралельна;
- Д)радіальна;
- Е)тангенційна.

67. Види систем водовідведення не можуть бути:

- А)загально сплавна;
- В)роздільна;
- С)напівроздільна;
- Д)комбінована;
- Е)пересічена.

68. Розрахункова швидкість руху стічних вод в трубах діаметром 150мм повинна бути:

- А)менше 0,5м/с;
- В)не менше 1,5м/с;
- С)не менше 2м/с;
- Д)не менше 0,7м/с;
- Е)вірної відповіді немає.

69. Максимальна швидкість стічних вод для металевих труб:

- А)5м/с;
- В)15м/с;
- С)2м/с;
- Д)8м/с;
- Е)12м/с.

71. Найменший ухил трубопроводів для труб 150мм:

- А)0,0005;
- В)0,007;
- С)0,005;
- Д)0,00008;
- Е)0,002 .

70. Величина - h/d для каналізаційних мереж означає:

- А)наповнення каналізаційної труби;
- В)заглиблення у колодязях;
- С)глибина і діаметр колодязів;
- Д)довжина і діаметр мережі;
- Е)вірної відповіді немає.

71. З'єднання залізобетонних каналізаційних труб не може бути:

- А)гумовим кільцем;
- В)асфальтовою мастикою;
- С)бетоном;
- Д)зварюванням;
- Е)вірної відповіді немає.

• ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

Адсорбція – поглинання речовини в газоподібному або розчинному стані поверхнею твердих або рідких тіл.

Аерація води – збагачення води киснем з повітря.

Аерація стічних вод – 1) насичення стічних вод повітрям для забезпечення процесів окиснення, десорбції летких речовин або перемішування; 2) процес подавання повітря в стічні води для збільшення вмісту кисню в них.

Аеротенки – резервуари, в яких стічна вода тече горизонтальним потоком окремими коридорами, який продувають повітрям. Він призначений для біологічного очищення стічних вод активним мулом (бактеріями-мініералізаторами і нижчими 13 організмами). Очищення зумовлене окисненням органічних забруднень стічних вод мікроорганізмами мулу.

Аерофільтр – резервуар для біологічного очищення стічних вод пропусканням їх через фільтрувальний матеріал (котельний шлак, керамзит тощо), що зазнає примусової вентиляції; різновид біофільтра

Акведук – міст із лотком або трубою, яким пропускають водовід через перешкоди. Поширені акведуки, де стінки лотка (труби) – несучі прогонові конструкції моста.

Арматура водопровідна – обладнання, що монтується на водопроводах для керування і регулювання потоків рідини, яка переміщується трубами.

Арматура на трубопроводах – трубопровідна арматура систем водопостачання і водовідведення – допоміжні пристрої, необхідні для вмикання-вимикання, регулювання, обслуговування та забезпечення надійності роботи трубопроводів.

Артезіанський колодязь – спеціальна бурова свердловина, устаткована для збирання артезіанських вод.

Артезіанські води – напірні підземні води, які містяться у водоносному горизонті між двома шарами водонепроникних 24 порід. Розкриті свердловинами, вони піднімаються вище за водотривку покрівлю, іноді фонтанують.

Басейн-відстійник – споруда водного басейну або резервуара в системах водопостачання, каналізації, гідроенергетики тощо, а також технологічних установках, що слугує для випадання з рідини завислих частинок осаджуванням під дією їх маси. Застосовують басейни-відстійники під час підготовки питної і технічної води, а також для очищення стічних вод.

Башта водонапірна – інженерна споруда, призначена для забезпечення безперебійного постачання водою споживачів та регулювання напору води у водопровідній мережі.

Берегові водозабори – водозабори у складі берегового водоприймального колодязя на крутих берегах.

Біофільтр – резервуар для біологічного очищення стічних вод пропусканням їх через фільтрувальний матеріал (котельний шлак, керамзит тощо), що зазнає природної вентиляції. Очищення зумовлене утворенням (під час проходження стічних вод) на поверхні фільтрувального матеріалу плівки з бактерій і грибів, які в процесі життєдіяльності окислюють і мінералізують органічні речовини цих вод. Найпродуктивніший біофільтр – аерофільтр.

Вентиль – пристрій у трубопроводах, яким перекривають (регулюють) потоки рідини, газу, пари.

Відстійник – споруда для осадження грубодисперсної зависі та великих пластівців за рахунок сил тяжіння. Застосовують для очищення води в системах гідровузлів, зрошувальних каналів, водопостачання і каналізації тощо.

Водовід – споруда, якою переміщують воду від місця збирання до місць споживання. Розрізняють

Водовідведення - діяльність із збирання, транспортування та очищення стічних вод за допомогою систем централізованого водовідведення або інших споруд відведення та/або очищення стічних вод;

Вододіл – межа між басейнами суміжних водних систем. Розрізняють поверхневий і підземний вододіли. Лінію, що розділяє стік води по протилежних схилах, називають вододільною. Вододіл обмежує водозбір.

Водозабірна споруда, водозабір –гідротехнічна споруда, якою забирають воду з джерела живлення у водовід. Для збирання наземних вод використовують руслові, берегові та інш. водозабірні споруди Підземні води забирають за допомогою вертикальних і горизонтальних водозаборів, а також каптажних споруд.

Водозбір – ділянка земної поверхні, з якої вода стікає в річку, озеро тощо. Розрізняють поверхневий і підземний водозбори. Обмежений вододілом.

Водойма – скупчення безстічних або з уповільненим стоком вод у зниженнях земної поверхні або під землею. Бувають водойми природні (озера, моря, болота) та штучні (водосховища, ставки, канали).

Водокористування - використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів);водоносний горизонт - однорідна пластова товща гірських порід, де постійно знаходяться води.

Водокористування - використання водних об'єктів для задоволення потреб населення і народного господарства.

Водомір – прилад, яким вимірюють витрати води.

Водонапірна башта – споруда, за допомогою якої регулюють напір і витрату води у водопровідній мережі, вирівнюють (регулюють) дію насосних станцій. Обладнана трубами, переливними пристроями та ін.

Водоочищення – очищення води, що надходить із природних джерел у водопровідну мережу. Для водоочищення поверхневих вод вдаються до прояснювання, знебарвлення і знезаражування. Підземні води у разі задовільного хімічного складу тільки знезаражують. Зм'якшують воду (видаляють солі магнію і кальцію) обробкою вапном, содою або пропускають через спеціальні фільтри. Кількість солей заліза зменшують аерацією води з наступним фільтруванням. Гази видаляють аерацією, радіоактивні речовини – дезактивацією. Для водоочищення застосовують відстійники, градирні, реагентні установки тощо.

Водопідготовка – підготовка води, що надходить з природних джерел, до технічного використання. Полягає в очищенні води від грубодисперсних і колоїдних домішок, солей магнію і кальцію, оксидів заліза й міді, розчинених газів тощо. Запобігає корозії металів, утворенню накипу, забрудненню оброблюваних матеріалів тощо.

Водопостачання – постачання води належної якості населенню, промисловості та іншим споживачам. Розрізняють водопостачання: господарсько-питне, або комунальне, і технічне; централізоване (всім споживачам населеного місця), групове, або районне (кільком населеним місцям у великому районі), та локальне (окремим об'єктам). Інженерні споруди і пристрої водопостачання становлять систему водопостачання, або водопровід.

Водопровід - комплекс споруд, що включає водозабір, водопровідні насосні станції, станцію очищення води або водопідготовки, водопровідну мережу й резервуари для забезпечення водою відповідної якості.

Водопровідна кільцева мережа - водопровідна мережа, що подає воду споживачеві з кількох боків.

Водопровідна мережа - система трубопроводів, якими подають воду до місця її споживання. Розрізняють трубопроводи магістральні, якими переміщують воду транзитом у віддалені райони, і розподільчі, якими вода надходить споживачам. Водопровідну мережу обладнують запірною арматурою.

Водопровідна насосна станція - споруда водопроводу, обладнана насосно-силовою установкою для підймання й подавання води у водоводи та водопровідну мережу.

Водопровідна тупикова мережа - водопровідна мережа, що подає воду споживачеві тільки з одного боку.

Водопровідний ввід - трубопровід від розподільчої (внутрішньоквартальної або вуличної) мережі до зовнішньої стіни будинку або межі території об'єкта з колодязем і запірною арматурою у місці приєднання до водопровідної мережі.

Водоспоживання - споживання води з водного об'єкта або з систем водопостачання.

Водосховище - штучна водойма місткістю більше 1 млн. кубічних метрів, збудована для створення запасу води та регулювання її стоку.

Витрата води - кількість води, що протікає через живий переріз трубопроводу за одиницю часу.

Витрата стічних вод - об'єм стічних вод, які протікають за проміжок часу, для розрахунку мереж і споруд каналізації.

Внутрішньоквартальна водопровідна мережа - трубопроводи, прокладені всередині житлового кварталу, до яких приєднуються водопровідні вводи споживачів.

Внутрішньоквартальна мережа водовідведення - мережа, прокладена всередині житлового кварталу, яка з'єднує випуски групи будинків або будівель кварталу в цілому.

Газгольдер – металевий резервуар, де зберігають газ з метантенків на каналізаційних очисних спорудах.

Гідрант – пожежний, поливний або промивний пристрій, яким відбирають воду із зовнішньої водопровідної мережі. До гідранта приєднують пожежні колонки, гнучкі шланги тощо.

Глибоке очищення стічних вод - додаткове очищення попередньо очищених стічних вод, яке забезпечує подальше зниження в них деяких залишкових забруднювальних речовин.

Головний каналізаційний колектор - трубопровід, який збирає стічні води від збірних колекторів та районних насосних станцій.

Гради́рня – споруда для охолодження води висхідним потоком атмосферного повітря. Застосовують головним чином у системах оборотного водопостачання промислових підприємств та кондиціювання повітря.

Гранично допустима концентрація (гдк) речовини у воді - встановлений рівень концентрації речовини у воді, вище якого вода вважається непридатною для конкретних цілей водокористування.

Гранично допустимий скид (гдс) речовини - маса речовини у зворотній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом даного пункту водного об'єкта за одиницю часу.

Ґрунтові води – безнапірні підземні води першого від поверхні землі постійного водоносного горизонту, що міститься на першому водотривкому шарі гірських порід. Ґрунтові води – джерело водопостачання.

Груповий водопровід - водопровід, що подає воду споживачам кількох населених пунктів.

Дво́ярусний відсті́йник - відстійник, у якому процес відстоювання стічних вод і зброджування осаду суміщені й відбуваються у конструктивно розділених об'ємах.

Дегаза́ція води - видалення з води розчинених газів.

Джерело – природний вихід підземних вод на земну поверхню. Розрізняють джерела постійні, сезонні, тимчасові, прісні, мінералізовані, солоні, гарячі і холодні.

Джерело питного водопостачання - водний об'єкт, вода якого використовується для питного водопостачання після відповідної обробки або без неї.

Забарвленість - показник, що характеризує інтенсивність забарвлення води, яке зумовлене вмістом забарвлених органічних речовин.

Забір води - вилучення води з водного об'єкта для використання за допомогою технічних пристроїв або без них.

Забруднення вод - надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин.

Забруднююча речовина - речовина, яка привноситься у водний об'єкт в результаті господарської діяльності людини.

Завантаження фільтра - підтримувальні шари і матеріали у фільтру для очищення води і водопідготовки.

Загальна жорсткість - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній розчинених солей кальцію та магнію (сульфатів, хлоридів, карбонатів, гідрокарбонатів тощо).

Загальна лужність - показник, що характеризує властивість води, зумовлену наявністю у ній аніонів слабких кислот, головним чином вугільної кислоти (карбонатів, гідрокарбонатів).

Запах - показник, що характеризує властивість води подразнювати рецептори слизових оболонок носа та синусних пазух, зумовлюючи відповідне відчуття.

Знезараження води - процес знищення патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів шляхом впливу на них фізичних (ультрафіолетове опромінювання, ультразвук тощо), хімічних (хлор, гіпохлорит, озон, діоксид хлору, оксидантний газ тощо) та фізико-хімічних факторів.

Знезараження води - зменшення кількості хворобних організмів у воді до меж, встановлених санітарно-гігієнічними нормами.

Знезаражування стічних вод - оброблення стічних вод з метою вилучення з них патогенних і санітарно-показових мікроорганізмів.

Знесолювання води - процес водолідготовки з метою зниження концентрації розчинених солей у воді до заданого значення.

Зона санітарної охорони - територія і акваторія, де запроваджується особливий санітарно-епідеміологічний режим з метою запобігання погіршення якості води джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, а також з метою забезпечення охорони водопровідних споруд.

Зона санітарної охорони (ЗСО) - територія і акваторія, на якій запроваджується особливий санітарно-епідеміологічний режим для запобігання погіршенню якості води джерел централізованого господарсько-питного водопостачання і охорони водопровідних споруд.

Каламутність - показник, що характеризує природну властивість води, зумовлену наявністю у воді завислих речовин органічного і неорганічного походження (глини, мулу, органічних колоїдів, планктону тощо).

Каналізаційна мережа - система трубопроводів, каналів або лотків і споруд на них для збирання й відведення стічних вод.

Каналізаційний випуск - трубопровід, що відводить стічні води з будинків і споруд в каналізацію.

Каналізаційний колектор - трубопровід зовнішньої каналізаційної мережі для збирання й відведення стічних вод.

Каналізація - сукупність заходів, споруд, що забезпечують приймання, очищення і відведення стічних вод з території населеного пункту, включаючи ліквідацію чи утилізацію осаду стічних вод.

Колектор – 1) ділянка каналізаційної мережі, в яку надходять стічні води; 2) труба або канал, яким воду відводять за межі осушуваної території.

Коефіцієнт рециркуляції активного мулу - відношення об'єму зворотного активного мулу до середньої витрати стічних вод в аеротенку.

Коефіцієнт наповнення каналізаційної мережі - відношення глибини шару води в самопливному трубопроводі або каналі до його діаметра або висоти в розрахунковій точці каналізаційної мережі.

Коефіцієнт нерівномірності витрат стічних вод - відношення максимальної або мінімальної витрати до середньої витрати стічних вод за певний проміжок часу.

Коефіцієнт нерівномірності водоспоживання - відношення максимального або мінімального водоспоживання до середнього за певний проміжок часу.

Локальна каналізація - сукупність каналізаційних споруд, призначених для відводу стічних вод окремого Підприємства, території.

Локальні очисні споруди - споруди для очищення стічних вод окремого Підприємства, території до відповідних вимог.

Нерівномірність водоспоживання - коливання витрати води за проміжок часу.

Нецентралізоване водопостачання населення - під час використання води для питних і господарсько-побутових потреб населення в порядку нецентралізованого водопостачання юридичні і фізичні особи здійснюють її забір безпосередньо з поверхневих або підземних водних об'єктів у порядку загального і спеціального водокористування. Періодичний контроль за якістю води, що використовується для нецентралізованого водопостачання населення, здійснюється центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення, за рахунок водокористувачів.

Органолептичні показники (запах, смак і присмак, забарвленість, каламутність) - фізичні властивості питної води, що сприймаються органами чуття.

Очищення води – надання воді необхідної, відповідно до встановлених показників, якості. Очищенню (на водоочисних станціях, очисних спорудах) піддають воду, що надходить з природних джерел у водопровідну мережу, і стічні води.

Очищення стічних вод – видалення зі стічних вод, що надходять в очисні споруди, забруднювальних домішок із знешкодженням їх. Очищені води використовують для зрошування сільськогосподарських земель, у системах виробництва, водопостачання тощо. Перед скиданням у водойму очищені води знезаражують (дезінфікують).

Підземні води – води, що містяться в порях і порожнинах гірських порід у рідкому, твердому або пароподібному станах. Утворюються внаслідок інфільтрації атмосферних опадів і поверхневих вод, конденсації водяної пари, в результаті магматичних процесів і метаморфізму тощо. Підземні води поділяють на порові (у пісках, галечниках та інших уламкових породах), тріщинні (в скельних породах) і карстові (в розчинних породах) Серед підземних вод розрізняють верховодку, ґрунтові води й міжпластові (безнапірні та артезіанські води); за ступенем мінералізації – прісні й мінеральні води. Підземні води є джерелом водопостачання, іноді їх використовують для зрошування, мінеральні води – для лікування.

Питна вода - вода, призначена для споживання людиною (водопровідна, фасована, з бюветів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел), для використання споживачами для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб, а також для виробництва продукції, що потребує її використання, склад якої за органолептичними, мікробіологічними, паразитологічними, хімічними, фізичними та радіаційними показниками відповідає гігієнічним вимогам. Питна вода не

вважається харчовим продуктом в системі питного водопостачання та в пунктах відповідності якості питної води;

Питоме водоспоживання - об'єм води, яка подається споживачеві за проміжок часу або на одиницю продукції.

Пом'якшення води - водопідготовка з метою зниження твердості(жорсткості) води.

Рівень води – висота поверхні води у водоймах над умовною горизонтальною площиною (відносний рівень води) чи рівнем моря (абсолютний рівень води). Коливання рівня води на річках відбувається протягом року і залежить від умов живлення, площі водозбору, погодних процесів тощо. На ріках України найвищі рівні води навесні.

Ріка – водний потік, що тече у розробленому ним річищі і живиться за рахунок стоку з площі свого водозбору. Початок ріки називають виток, місце впадіння в інший водотік або у водойму – гирлом. Разом із притоками утворює річкову систему, характер і розвиток якої зумовлені рельєфом, геологічною будовою та розмірами басейну ріки, а також кліматичними умовами. Розрізняють ріки гірські й рівнинні. Режим їх визначають зміни витрат та рівнів води, швидкості течій, льодового режиму тощо, залежністю характеру живлення ріки (дощове, снігове, льодовикове й підземне). За площею водозбору, водністю та довжиною.

Система подачі і розподілу води - насосні станції, водоводи, розподільча водопровідна мережа та споруди на ній.

Система централізованого водовідведення - комплекс об'єктів, споруд, колекторів, зв'язаних єдиним технологічним процесом відведення та очищення комунальних стічних вод населених пунктів.

Система централізованого водопостачання - комплекс об'єктів, споруд, розподільних водопровідних мереж, пов'язаних єдиним технологічним процесом забору, виробництва, транспортування та подачі питної води споживачам.

Сорбція – поглинання твердими тілами або рідинами (сорбентами) газів, пари та розчинених речовин. У разі поглинання всім об'ємом сорбенту явище називають абсорбцією, а коли лише поверхневим шаром – адсорбцією. Сорбційні процеси використовують у промисловості для очищення хімічних продуктів, вловлювання пари, газів тощо.

Станція водопідготовки - комплекс будівель, споруд і пристроїв для водопідготовки.

Станція очищення води - комплекс будівель, споруд і пристроїв для очищення води.

Станція очищення стічних вод - комплекс будівель, споруд і пристроїв для очищення стічних вод та оброблення осаду.

Стічні води – води, забруднені в результаті використання в побуті або на виробництві, а також води від атмосферних опадів, які видаляють з території населених пунктів і підприємств каналізацією. Перед спусканням стічних вод у водойми провадять їх очищення.

Твердість(жорсткість) води – властивість природної води, зумовлена наявністю в ній розчинених солей кальцію і магнію. Розрізняють тимчасову (карбонатну) і постійну

(некарбонатну) твердість води, пов'язану відповідно з вмістом у воді гідрокарбонатів або інших солей зазначених металів. Тимчасову твердість води усувають кип'ятінням, постійну – зм'якшенням води (додаванням соди, застосуванням катіонітів тощо).

Фільтр – пристрій (апарат, споруда) для розділення (пропускання через фільтрувальне середовище) рідинного або газового потоку і твердих домішок в ньому, видалення з води розчинених і завислих у ній речовин (наприклад, біофільтр), виділення окремих ділянок спектра (світлофільтр) тощо.

Фільтрація – просочування, проціджування рідин або газів через поруване середовище: ґрунт, тіло гребель, стінки і дно каналів тощо. Буває усталеною, або стаціонарною, і неусталеною, або змінною у часі.

Фільтрувальна станція – станція для очищення води (фільтруванням) від завислих у ній домішок. На фільтрувальній станції систем водопостачання є найчастіше реагентне господарство, змішувачі, камери реакцій, відстійники, фільтри та резервуари для очищеної води, на фільтрувальній станції систем каналізації – вакуум-фільтри, пресфільтри, мулоущільнювачі тощо.

Централізоване водовідведення - господарська діяльність із відведення та очищення комунальних та інших стічних вод за допомогою комплексу об'єктів, споруд, колекторів, трубопроводів, пов'язаних єдиним технологічним процесом.

Централізоване водопостачання населення - під час здійснення спеціального водокористування для задоволення питних і побутових потреб населення в порядку централізованого водопостачання підприємства, установи та організації, у віданні яких перебувають питні та господарсько-побутові водопроводи, здійснюють забір води безпосередньо з водних об'єктів відповідно до затверджених у встановленому порядку проектів водозабірних споруд, нормативів якості води і дозволів на спеціальне водокористування.

Швидкий фільтр для очищення води - фільтр для очищення води, що працює із швидкістю фільтрування води 5-15 м³/год.

Швидкість фільтрації води - об'єм води, що проходить на одиницю площі завантаження фільтра за певний проміжок часу.

Шуга – скупчення на поверхні водойм рихлого льоду, утвореного з внутрішнього або донного льоду. Найчастіше виникає на річках до встановлення льодоставу. Переміщення шуги (шугохід) на малих річках триває 5-10, на великих – 15-20 днів і більше.

Якість води - характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання.

• РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- Тугай, А. М. Водопостачання : підручник / А. М. Тугай, В. О. Орлов. - К. : Знання, 2009. - 735 с.
- Тугай, А. М. Водопостачання. Джерела та водозабірні споруди : навч. посібник для студ. вузів за спец.: "Водопостачання та водовідведення", "Споруди і обладнання водопостачання і водовідведення" / А. М. Тугай, Я. А. Тугай ; Київський держ. технічний ун-т будівництва і архітектури, Українсько-фінський ін-т менеджменту бізнесу. - К. : [б.в.], 1998. - 192 с.
- Орлов, В. О. Водопостачання та водовідведення : підручник / В. О. Орлов, Я. А. Тугай, А. М. Орлова. - К. : Знання, 2011. - 359 с.
- Хоружий, П. Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, В. П. Хоружий. - К. : Аграр. наука, 2008. - 534 с. - укр.
- Абрамов, Н. Н. Водоснабжение : учебник для вузов / Н. Н. Абрамов. - 3-е. изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1982. – 440 с.
- Кравченко, В. С. Водопостачання та каналізація : підруч. для вищ. навч. закл. / В. С. Кравченко. - Київ : Кондор, 2007. - 286 с.
- Орлов, В. О. Технологія підготовки питної води : навч. посіб. / В. О. Орлов, А. М. Орлова, В. О. Зошук. – Рівне : НУВГП, 2010. – 176 с.
- Тітов, Ю. П. Насосні станції водопостачання та водовідведення : навчально-методичний посібник / Ю. П. Тітов, М. М. Яковенко. – Харків: ХНАМГ, 2004. - 203 с.
- Епоян, С.М., Колотило, В.Д. «Водопостачання та очистка природних вод» / Епоян С.М., В.Д. Колотило, О.Г. Друшляк, Г.І. Сухоруков, Т.С. Айрапетян. – Навчальний посібник. – Х.: Фактор, 2010. - 192 с.
- Білан, О.О. Водоводи та водопровідні мережі / О.О. Білан, М.Д. Даніленко. - К.: Вища школа, 1984. - 386 с.
- Водопостачання і водовідведення : метод. вказ. до практ. робіт для студ. денної та заочної форми навчання спец. : 192 - "Будівництво і цивільна інженерія" / уклад. Н. В. Ковальчук, Т. В. Руденко. - Кропивницький : ЦНТУ, 2018. - 54 с.
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7952>
- Кульский Л.А. Химия воды: Физико-химические процессы обработки природных и сточных вод / Л.А. Кульский, В.Ф. Накорчевская – К.: Вища шк., 1983. – 240 с.

Допоміжна

- Державні Правила та норми. Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання / затв.: Держстандарт України 15.04.1997. №136/1940/ Держстандарт України. – К., 1997. – 63с.
- . ДБН В.2.5–74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування : «УкрНДІводоканалпроект», розробники: О. Оглобля, Г.

Пархомович, О. Буланій та інш. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 280 с.

- Запольський, А.К. Фізико-хімічні основи очищення технології стічних вод / навчальний посібник для вузів / А.К. Запольський, Н.А. Мішкова-Клименко, І.М. Астрелін - К.: «Лібра», 2000. – 528 с.

Інформаційні ресурси

- Шевченко, О. О. Застосування біотехнологій для підвищення очистки стічних вод від біогенних елементів. О. О. Шевченко, І. М. Іванова // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Математичне моделювання в техніці та технологіях. - 2013. - № 37. - С. 215-222. –Режим доступу: <http://ir.stu.cn.ua/123456789/7811>

- Методичні рекомендації розроблені у відповідно до Закону України "Про питну воду та питне водопостачання" (2918-14) та Загальнодержавної програми "Питна вода України" на 2006-2020 роки (2455-15).

- Журнал. Водопостачання та водовідведення
- slideshare.net/journal_jkg/1-12972014
- . <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=666>
- <http://www.waterwork.kiev.ua/uk/reklamodavtsiam>
- Производственно-практический журнал “Водопостачання і водовідведення”
<http://www.waterwork.kiev.ua/>
- журнал «Екологія підприємства»
- <http://wateruse.org.ua/about>
- <http://tvp.expolviv.ua/ua/vodopostachannya-ta-vodovidvedennya-zhurnal-4/>
- https://shron1.chtyvo.org.ua/Shmyh_Roman/Terminologichnyi_slovnyk-dovidnyk_z_budivnytstva_ta_arkhitektury.pdf

Навчально-методичне видання

ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Методичні вказівки

для самостійної роботи бакалаврів напряму підготовки для самостійної роботи бакалаврів напряму підготовки 192 " Будівництво і цивільна інженерія " денної і заочної форм навчання

Укладачі: Н.В Ковальчук, Т.В. Руденко

Тиражування на різнографі: Ю.М. Рубан

Підписано до друку _____. Здано до тиражування _____.

Формат 60x86 1/16. Папір газетний.

Ум. друк. арк. 2. Тираж 30 прим. Зам. № _____