

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра міського будівництва та господарства

03-04-111М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійного вивчення навчальної дисципліни
«Міські інженерні мережі»
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського)
рівня спеціальності **192 «Будівництво та цивільна
інженерія»** блоку **1.2 «Міське будівництво та
господарство»**
усіх форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІБА
Протокол № 2 від 05.11.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до самостійного вивчення навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» блоку 1.2 «Міське будівництво і господарство» усіх форм навчання. [Електронне видання] / Ткачук О. А. – Рівне : НУВГП, 2024. – 28 с.

Укладач: Ткачук О. А., доктор технічних наук, професор кафедри міського будівництва і господарства.

Відповідальний за випуск: Кочкар'юв Д. В., доктор технічних наук, завідувач кафедри міського будівництва і господарства.

Керівник ОПІ

Караван В. В.

© О. А. Ткачук, 2024

© НУВГП, 2024

Зміст

1	Передмова	4
2	Структура навчальної дисципліни	5
3	З зміст навчальної дисципліни	5
3.1	Змістовий модуль 1: Проектування інженерних мереж при плануванні і забудові міст	5
3.1.1	Інженерне життєзабезпечення сучасного міста	5
3.1.2	Водопровідні мережі	6
3.1.3	Мережі водовідведення	7
3.1.4	Теплові мережі	8
3.1.5	Газові мережі	9
3.1.6	Електричні мережі	10
3.2	Змістовий модуль 2: Влаштування інженерних мереж	10
3.2.1	Конструктивні елементи міських інженерних мереж	10
3.2.2	Конструювання міських інженерних мереж	11
3.2.3	Перетин інженерними комунікаціями перешкод	12
3.2.4	Розміщення інженерних мереж в населених пунктах	13
3.3	Змістовий модуль 3: Утримання міських інженерних комунікацій	14
3.3.1	Технічний нагляд за будівництвом та приймання інженерних мереж в експлуатацію	14
3.3.2	Пусконаладжувальні роботи	15
3.3.3	Експлуатація інженерних мереж	15
3.3.4	Паспортизація та інвентаризація інженерних мереж	16
3.3.5	Реконструкція та інтенсифікація МІМ	17
4	Теми практичних занять	18
5	Індивідуальне завдання (курсний проект).....	18
6	Методи контролю	19
7	Розподіл балів за оцінювання знань студентів	20
8	Питання гарантованого рівня знань	20
9	Рекомендована література	26

1. Передмова

Методичні вказівки складені за силабусом навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» і покликані допомогти студентам отримати компетентності, необхідні для вирішення питань проектування, будівництва та експлуатації міських інженерних мереж і споруд на них, які мають широке застосування у міському господарстві населених пунктів.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» є отримання студентами знань і вмінь, необхідних для проектування, будівництва та експлуатації міських інженерних мереж, при підготовці фахівців, здатних ефективно виконувати найважливіші соціальні, екологічні та економічні завдання при плануванні, забудові та реконструкції міських населених пунктів.

Завдання вивчення навчальної дисципліни:

1. Студенти повинні знати:

- схеми і устаткування сучасних інженерних мереж населених пунктів;
- категорії споживачів води, теплової та електричної енергії, горючих газів;
- конструкції та способи прокладання інженерних мереж та споруд водопостачання, водовідведення, тепло-, газо-, електропостачання в населених пунктах;
- правила технічної експлуатації інженерних мереж.

2. Ознайомити студентів з:

- методами проектування, влаштування міських інженерних мереж та споруд на них;
- методами розрахунку та алгоритмами їх проведення на ПК;
- методами ведення будівництва, приймання в експлуатацію та утримання інженерних мереж міста.

Використовуючи набуті знання студент повинен вміти:

- розраховувати параметри інженерних мереж;
- проектувати інженерні мережі та споруди на них;
- влаштовувати інженерні комунікації на територіях міст.

2. Структура навчальної дисципліни

Відповідно до навчального плану підготовки фахівців спеціальності 192 «Будівництво і цивільна інженерія» фахового спрямування «Міське будівництво та господарство» вивчення навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» передбачає такі основні види занять:

- лекції;
- практичні заняття;
- індивідуальна робота над курсовим проектом;
- самостійна робота в позааудиторний час.

Протягом семестру здобувачі складають три модульних контролі:

- МК1 «Проектування інженерних мереж при плануванні і забудові міст»;
- МК2 «Влаштування інженерних мереж»;
- МК3 «Утримання міських інженерних комунікацій».

Підсумковий контроль знань здобувачів передбачає складання екзамену.

Результатами навчання є отримання глибоких та стійких знань, визначених силабусом навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» [21]. Для цього окрім лекційних та практичних занять обов'язковою є самостійна робота студентів з опрацюванням основної навчальної і нормативної літератури та безпосередніх консультацій з викладачем.

3. Зміст навчальної дисципліни

3.1. Змістовий модуль 1: «Проектування інженерних мереж при плануванні і забудові міст»

3.1.1. Інженерні комунікації у містобудуванні

Роль та місце інженерних мереж в плануванні та забудові міст. Коротка характеристика систем інженерного забезпечення. Організаційно-економічні аспекти розвитку міських інженерних мереж. Вихідні дані для проектування мереж.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Призначення інженерного життєзабезпечення сучасного міста.
2. Які види міських інженерних мереж ви знаєте?
3. Що відносять до міських інженерних мереж?
4. Дайте коротку характеристику систем інженерного забезпечення міста.
5. Перерахуйте вихідні дані, необхідні для проектування міських інженерних мереж.
6. Назвіть організаційно-економічні аспекти розвитку міських інженерних мереж.
7. В чийому підпорядкуванні знаходяться інженерні мережі сучасного міста?
8. Назвіть основні фактори, які впливають на розвиток міських інженерних мереж.

3.1.2. Водопровідні мережі

Основні етапи проектування водопровідних мереж. Вимоги до водоводів та водопровідних мереж. Трасування і розрахункові схеми, техніко-економічні та гідравлічні розрахунки. Гідравлічні режими, зміни вільних напорів та їх вплив на конструктивні особливості водопровідних мереж.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які споруди входять до складу системи водопостачання?
2. Що таке система подачі та розподілення води (СПРВ)?
3. Охарактеризуйте водоводи та водопровідні мережі?
4. Основні вимоги до водоводів та водопровідних мереж.
5. Класифікація водоводів та водопровідних мереж.
6. Основні типи водопровідних мереж.
7. Протипожежні водопроводи.
8. Які категорії водоводів та водопровідних мереж ви знаєте?
9. Основні вимоги до водоводів та водопровідних мереж.

10. Назвіть основні етапи проектування водопровідних мереж.
11. Трасування водопровідних мереж.
12. Назвіть вимоги до вибору матеріалу труб водоводів та водопровідних мереж.
13. Основні правила попереднього поточкорозподілу.
14. Дайте визначення правил Кірхгофа.
15. Від яких параметрів залежить вибір економічно вигідних діаметрів труб?
16. Назвіть можливі способи визначення економічно вигідних діаметрів труб.
17. Назвіть основні правила ув'язки водопровідних мереж.
18. Що враховується при визначенні необхідних напорів в багатоповерхових будинках?
19. Що таке п'єзометрична позначка?
20. Як визначити максимально та мінімально допустимі величини напорів у водопровідних мережах?
21. Назвіть мінімальну величину діаметрів зовнішніх водопровідних мереж для міст і сіл.

3.1.3. Мережі водовідведення

Класифікація мереж водовідведення. Трасування каналізаційних мереж населених пунктів. Основи розрахунків мереж водовідведення: визначення розрахункових витрат; гідравлічні розрахунки; висотне проектування; побудова поздовжніх профілів. Особливості розрахунків побутових і дощових мереж

Питання для контролю та самоконтролю

1. Дайте класифікацію мереж каналізації.
2. Наведіть найпоширеніші схеми мереж каналізації.
3. За якими схемами трасують вуличні колектори?
4. Яка мета гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж?
5. Як визначають розрахункові витрати стічних вод для господарсько-побутових каналізаційних мереж?.

6. Які значення мають мінімальні діаметри труб для господарсько-побутових каналізаційних мереж?

7. Які мінімальні діаметри труб для дощових каналізаційних мереж?

8. Як визначаються розрахункові витрати стічних вод на ділянках дощових каналізаційних мереж?

9 Назвіть мінімальні ухили для каналізаційних трубопроводів.

10. Назвіть мінімальні та максимальні швидкості стічних вод в трубах.

11. Назвіть максимальне наповнення трубопроводів господарсько-побутової та дощової каналізації.

12. Опишіть послідовність проектування каналізаційної мережі.

13. Яке мінімальне та максимальне заглиблення труб дворової і вуличної мережі?

14. Від яких параметрів залежить заглиблення труб вуличної мережі?

15. Які ви знаєте способи висотного з'єднання труб в колодязях?

16. Опишіть послідовність побудови поздовжніх профілів мереж каналізації.

3.1.4. Газові мережі

Класифікація газових мереж. Трасування мереж в населених пунктах, їхні розрахункові схеми. Розрахункові витрати газу. Визначення матеріалу та діаметрів труб газових мереж.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Що таке система газопостачання?
2. Охарактеризуйте основні схеми газопостачання міст.
3. Наведіть класифікацію систем газопостачання за тиском.
4. Наведіть класифікацію газових мереж за основними ознаками.
5. Назвіть особливості трасування газових мереж.

6. Як визначити розрахункову величину витрат газу на ділянках трубопроводів?
7. Як визначають діаметри труб газових мереж?
8. Які величини тисків повинні бути у трубах газових мереж?
9. Як втрати напорів на ділянках газової мережі?
10. У чому відмінність гідравлічних розрахунків газових мереж низького, середнього і високого тисків?

3.1.5. Теплові мережі

Класифікація мереж, їх схеми. Вимоги до теплових мереж. Трасування та складання розрахункових схем. Розрахункові теплові навантаження. Гідравлічний і тепловий розрахунки: визначення діаметрів труб; розрахунок ізоляції і спаду температури по довжині теплопроводу; режими тиску; гідравлічна стійкість.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Що таке теплопостачання та система опалення?
2. Наведіть класифікацію теплових мереж.
3. Назвіть основні вимоги до теплових мереж.
4. Наведіть основні схеми теплових мереж.
5. Наведіть основні вимоги до трасування теплових мереж.
6. Як визначають теплові потоки на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання?
7. Як визначають витрати води на ділянках теплових мереж?
8. Як визначають діаметри труб теплових мереж?
9. Яка мета гідравлічних і теплових розрахунків?
10. Для чого складають графіки гідравлічних та теплових режимів?
11. Від яких параметрів залежить вибір теплоізоляційного шару трубопроводів?
12. Які теплоізоляційні матеріали застосовують для трубопроводів та обладнання теплових мереж?

3.1.6. Електричні мережі

Принципи побудови електричних мереж. Класифікація, способи прокладання мереж. Визначення розрахункових навантажень. Розрахунок перерізу і підбір необхідного типу кабелів.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Що таке система електропостачання міста та її основні об'єкти?
2. Наведіть схему електропостачання міста та дайте її коротку характеристику.
3. Що відносять до міських електричних мереж?
4. Назвіть типи споруд електричних мереж та дайте їх коротку характеристику.
5. Назвіть категорії споживачів електроенергії та охарактеризуйте їх.
6. Назвіть способи прокладання кабелів.
7. Від яких параметрів залежить розрахункове навантаження в електричних мережах?
8. Як підібрати необхідний тип та товщину перерізу кабелю?

3.2. Змістовий модуль 2: «Влаштування інженерних мереж»

3.2.1. Конструктивні елементи міських інженерних мереж

Труби, області їх застосування, сортаменти. Трубопровідна арматура. Фасонні частини. Упори і компенсатори. Колодязі та камери, їх типи, основні конструктивні елементи.

Питання для контролю та самоконтролю

1. На які види поділяють труби за основними ознаками?

2. Які переваги і недоліки мають труби із різних матеріалів?
3. Область застосування труб різних видів?
4. Якими можуть бути основні види з'єднань труб?
5. Що собою представляє трубопровідна арматура?
6. За якими ознаками поділяють трубопровідну арматуру?
7. Навіщо застосовують фасонні частини на трубопроводах?
8. Назвіть основні фасонні частини та дайте їхню коротку характеристику.
9. Яких видів і типів можуть бути фасонні частини?
10. Де і як встановлюють упори?
11. На яких трубопроводах необхідно встановлювати компенсатори?
12. Для чого призначені водопровідні колодезні та камери?
13. Назвіть основні конструктивні елементи колодезів та камер.
14. Яким можуть бути водопровідні колодезні та камери?
15. Від чого залежать висотні габаритні розміри колодезів?
16. Від чого залежать планові розміри колодезів?

3.2.2. Конструювання міських інженерних мереж

Конструктивні схеми мереж. Деталювання і монтажні схеми мереж. Конструктивні особливості мереж: водопостачання, водовідведення, тепlopостачання, газопостачання.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Назвіть схеми розподільчих мереж та дайте їм характеристику.
2. Яка основна умова трасування розподільчих ліній?
3. Назвіть мінімальні діаметри труб розподільчих ліній водопровідних мереж.
4. Що показують на конструктивній схемі мережі?

5. Як визначити розрахункову відстань між пожежними гідрантами?
6. Як визначають діаметри розподільчих ліній водопровідної мережі?
7. В яких місцях водопровідної мережі встановлюють запірну арматуру?
8. Де і для чого встановлюють водовипуски?
9. Як нумерують водопровідні колодязі і камери?
10. Що входить до складу монтажною схеми мережі?
11. Що враховують при проведенні деталювання водопровідних вузлів?
12. Які споруди влаштовують на трубопроводах господарсько-побутової та дощової каналізації?
13. Яким чином прокладають теплові мережі, назвіть особливості вкладання теплопроводів ?
14. Які труби застосовують при влаштуванні теплових мереж?
15. Дайте класифікацію пристроїв для обладнання трубопроводів теплових мереж.
16. Яким чином прокладають газопроводи на території населених пунктів?
17. Які споруди влаштовують на зовнішніх газових трубопроводах?
18. Яку роль виконують газорозподільні станції і пункти? Де їх розташовують?

3.2.3. Перетин інженерними комунікаціями перешкод

Переходи інженерних мереж через водяні перешкоди, під залізницями та автомобільними дорогами. Особливості влаштування переходів через перешкоди комунікацій різного призначення.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Наведіть схеми переходів інженерних комунікацій через ріки та яри.

2. Які особливості перетину інженерними комунікаціями залізниць та доріг (наведіть схеми).

3. На яких відстанях від дорожніх споруд влаштовують переходи під дорогами?

4. Назвіть конструктивні особливості влаштування переходів через перешкоди комунікаціями різного призначення.

5. Як влаштовують дюкери?

6. Як влаштовують акведуки?

7. Як влаштовують естакади?

3.2.4. Розміщення інженерних мереж у населених пунктах

Способи прокладання інженерних комунікацій, суміщене прокладання інженерних комунікацій у тунелях, прохідних та непрохідних каналах. Розміщення трубопроводів і кабелів на міських вулицях. Технічні умови розміщення комунікацій у підземному просторі. Вплив розміщення інженерних мереж на влаштування міських вулиць і доріг.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які є способи прокладання інженерних комунікацій у населених пунктах?

2. Дайте коротку характеристику підземних способів прокладання інженерних комунікацій та наведіть їхні схеми.

3. Дайте коротку характеристику надземних способів прокладання інженерних комунікацій.

4. Назвіть переваги та недоліки роздільного та сумісного прокладання трубопроводів у населеному пункті.

5. Які особливості прокладання інженерних комунікацій у тунелях, прохідних та непрохідних каналах?

6. Назвіть основні фактори, які впливають на розміщення інженерних мереж на вулицях і дорогах.

7. Яким чином розміщують інженерні комунікації на вулицях та дорогах?

8. Які варіанти розміщення підземних інженерних комунікацій ви знаєте?

9. Назвіть основні вимоги до підземного прокладання інженерних комунікацій.

10. Від яких чинників залежать відстані між трубами різного призначення при їх підземному прокладанні?

11. Від яких чинників залежать відстані від труб до фундаментів міських будівель і споруд при підземному прокладанні інженерних мереж?

3.3. Змістовий модуль 3: «Утримання міських інженерних комунікацій»

3.3.1. Технічний нагляд за будівництвом та приймання в експлуатацію міських інженерних мереж

Організація технагляду і приймання в експлуатацію. Основна технічна документація. Випробування трубопроводів різного призначення. Особливості гідравлічних випробувань напірних і безнапірних трубопроводів. Промивка і дезінфекція трубопроводів.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які права та обов'язки має інженер, який веде технічний нагляд за будівництвом інженерних комунікацій?

2. Які документи повинні бути представлені приймальній комісії для здачі інженерних мереж в експлуатацію?

3. За якими ознаками поділяють випробування трубопроводів?

4. В якій послідовності проводять гідравлічні випробування напірних трубопроводів?

5. Розкрийте суть пневматичного способу випробування трубопроводів.

6. Розкрийте суть гідравлічного випробування безнапірних каналізаційних трубопроводів.

7. Назвіть можливі способи промивки трубопроводів.

8. Як проводять дезінфекцію трубопроводів?

9. Для яких інженерних мереж проводять дезінфекцію трубопроводів?

10. Як проводять очистку труб від продуктів корозії?

3.3.2. Пусконаладжувальні роботи

Запуск і налагодження роботи водоводів і водопровідних мереж. Пуск і наладка теплових мереж. Забезпечення режимів роботи газових мереж. Підключення новозбудованих мереж до діючих.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Яким чином проводять запуск водопровідних ліній?
2. Як контролюють фактичну пропускну здатність водопровідної мережі?
3. Як проводять запуск та наладку теплових мереж?
4. Як контролюють режим роботи газових мереж?
5. Назвіть способи врізок до напірних трубопроводів.
6. Наведіть послідовність підключення каналізаційних мереж.
7. Як підключити новозбудовані мережі до діючих?

3.3.3. Експлуатація інженерних мереж

Організація експлуатації і задачі експлуатаційних служб, диспетчеризація. Планово-попереджувальні огляди, профілактичне обслуговування та ремонти. Аварійно-відновлювальні роботи. Особливості експлуатації мереж різного призначення.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Як організована експлуатація міських інженерних мереж в сучасних містах України?
2. Назвіть основні задачі експлуатаційних служб.
3. Назвіть планово-профілактичні види робіт та дайте їм характеристику.
4. Які види робіт виконують при планово-профілактичному обслуговуванні?
5. Назвіть види ремонтів та дайте їх характеристику.
6. Назвіть причини зменшення пропускну здатності трубопроводів.

7. Назвіть основні заходи щодо збереження пропускної здатності трубопроводів.

8. Наведіть особливості експлуатації мереж різного призначення.

9. Назвіть основні правила техніки безпеки при експлуатації інженерних мереж.

10. Які задачі стоять перед автоматизованими системи управління технологічними процесами подачі та розподілення рідин і газів на території населених пунктів?

11. Охарактеризуйте особливості АСУ ТП водопостачання міст України?

3.3.4. Паспортизація та інвентаризація інженерних мереж

Організація паспортизації та інвентаризації. Основна документація. Послідовність робіт з обстеження, оцінки технічного стану та паспортизації мереж. Використання містобудівного кадастру і містобудівного моніторингу стану мереж при проведенні їхньої паспортизації та інвентаризації.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Охарактеризуйте сучасний стан основної технічної документації в міських експлуатаційних організаціях систем життєзабезпечення.

2. Чим відрізняється паспортизація від інвентаризації?

2. Що таке містобудівний кадастр?

3. Які складові компоненти кадастрів міських інженерних мереж?

4. Охарактеризуйте особливості застосування ГІС-технологій для створення кадастрів міських інженерних мереж.

5. Як проводять моніторинг стану міських інженерних мереж?

6. Як проводять обстеження міських інженерних мереж?

7. Охарактеризуйте основні методи досліджень міських інженерних мереж.

3.3.5. Реконструкція та інтенсифікація МІМ.

Основні причини неполадок в роботі інженерних мереж. Шляхи зниження втрат води, газу і тепла в комунікаціях. Збереження пропускної здатності трубопроводів. Способи санації і реновації трубопроводів.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Назвіть явища, які негативно впливають на роботу міських інженерних мереж.
2. Наведіть основні причини неполадок міських інженерних мереж.
3. Назвіть основні наслідки неполадок і порушень у роботі міських інженерних мереж.
4. Наведіть основні види обліку та обстеження міських інженерних мереж.
5. Назвіть основні види досліджень міських інженерних мереж.
6. Що таке манометрична зйомка мережі?
7. Наведіть основні групи втрат води.
8. Наведіть основні шляхи зниження втрат води, газу і тепла в мережах.
9. Назвіть основні способи санації та реновації трубопроводів.
10. Причини корозії трубопроводів та способи боротьби з нею.

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва
1	Визначення добових та погодинних витрат води
2	Трасування водопровідної мережі та складання її розрахункової схеми
3	Визначення вузлових відборів води в мережі
4	Потокорозподіл і визначення діаметрів труб мережі
5	Вибір схеми та трасування каналізаційних мереж
6	Гідравлічний розрахунок каналізаційних мереж
7	Побудова поздовжніх профілів мереж водовідведення
8	Трасування і розрахунок теплових мереж
9	Конструктивні та монтажні схеми інженерних мереж
10	Монтажні схеми інженерних мереж
11	Проектування колодязів і камер
12	Конструювання каналізаційних мереж та споруд
13	Взаємне розміщення інженерних мереж
14	Проектування інженерних споруд під перешкодами
15	Гідравлічні випробування трубопроводів

5. Індивідуальне завдання (курсний проект)

Структурою навчальної дисципліни «**Міські інженерні мережі**» передбачено виконання курсового проекту (КП) за індивідуальним завданням [20]. Зміст КП передбачає:

- визначення систем і схем водопостачання та водовідведення заданого міста;
- визначення розмірів водоспоживання міста та подачі води насосною станцією другого підйому у міську водопровідну мережу;

- трасування і визначення діаметрів труб мереж водопостачання міста та водовідведення житлового масиву;
- ув'язку водопровідної мережі міста і визначення п'езометричних позначок у її вузлах;
- гідравлічний розрахунок вуличного колектора каналізаційної мережі;
- складання конструктивної схеми водопровідної мережі житлового масиву, деталювання її характерних вузлів та розробка робочих креслень колодязя;
- розміщення інженерних мереж у плані та поперечному перерізі заданої вулиці міста.

Загальний обсяг пояснювальної записки складає 25-30 сторінок формату А4. Вона повинна включати зміст, завдання, основну розрахункову частину, список літератури та додатки (специфікації, профілі колекторів тощо).

Графічну частину виконують на 4-х аркушах формату А3:

- плани і параметри мереж водопостачання міста та мереж водовідведення (побутових і дощових) житлового масиву;
- конструктивна схема водопровідної мережі житлового масиву та монтажні схеми (деталювання) її характерних вузлів;
- план і профілі взаємного розташування мереж на заданій вулиці міста;
- робочі креслення споруд водопроводу чи каналізації

6. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються наступні методи оцінювання знань:

- поточне опитування на практичних заняттях та під час виконання і захисту курсового проекту;
- модульне тестування на ПК (3 змістових модулі);
- підсумковий контроль у формі іспиту.

Контроль знань студентів здійснюється за:

- тестовими завданнями;
- індивідуальним завданням для виконання КП;
- питаннями гарантованого рівня знань.

7. Розподіл балів за оцінювання знань студентів

Оцінювання знань і результатів навчання здійснюється на 100-бальною шкалою з наступним розподілом балів:

№ з/п	Вид і метод оцінювання	Бали
1	Поточне оцінювання	
1.1	За виконання практичних занять	20
1.2	За курсовий проект, в тому числі: - виконання ПЗ - виконання графічної частини - захист	40 10 10 20
	Разом за поточне оцінювання	60
2	Підсумковий модульний контроль	
2.1	МК1	14
	МК2	13
	МК3	13
	Разом за підсумкове оцінювання	40
	Всього	100

8. Питання гарантованого рівня знань

1. Як організоване інженерне життєзабезпечення сучасного міста?
2. Які міські інженерні мережі ви знаєте?
3. Що таке міські інженерні мережі?
4. Дайте коротку характеристику систем інженерного забезпечення міста..
5. Назвіть організаційно-економічні аспекти розвитку міських інженерних мереж.
6. Назвіть основні вихідні дані для проектування міських інженерних мереж.
7. З чого складається система водопостачання?
8. Що таке СПРВ?
9. Що таке водоводи та водопровідні мережі?
10. Основні вимоги до водопровідних мереж.
11. Класифікація водопровідних мереж.

12. Основні типи водопровідних мереж.
13. Дайте порівняльну характеристику типів водопровідних мереж.
14. Протипожежні водопроводи.
15. Назвіть категорії водопровідних мереж.
16. Назвіть основні етапи проектування водопровідних мереж.
17. Назвіть вимоги до трасування водоводів.
18. Основні схеми водоводів.
19. Трасування водопровідних мереж.
20. Назвіть матеріали труб.
21. Основні правила поточкорозподілу.
22. Визначення втрат напорів у водопровідних трубах.
23. Дайте визначення аналогам правил Кіргхофа.
24. Назвіть основні правила ув'язки водопровідних мереж.
25. Як визначити необхідних напорів для сельбищних зон з багатоповерховими будинками?
26. Як визначають необхідні напори згідно ДБН?
27. Що таке п'єзометрична позначка?
28. Що таке п'єзометричні графіки і як вони будуються?
29. Дайте класифікацію мереж каналізації.
30. Наведіть найпоширеніші схеми мереж каналізації.
31. За якими схемами трасують вуличні колектори?
32. Яка мета гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж.
33. Як визначити розрахункові витрати води для господарсько-побутових мереж водовідведення?
34. Які мінімальні діаметри труб для господарсько-побутових каналізаційних мереж?
35. Як визначити розрахункові витрати води для дощових мереж водовідведення?
36. Які мінімальні діаметри труб для дощових каналізаційних мереж?
37. Назвіть складові розрахункових витрат стічних вод на ділянках господарсько-побутових каналізаційних мереж.
38. Послідовність проектування каналізаційної мережі.

39. Назвіть основні споруди в складі міської каналізації.
40. Послідовність побудови поздовжніх профілів мереж каналізації.
41. Що таке теплопостачання та система опалення?
42. Наведіть класифікацію теплових мереж.
43. Назвіть основні вимоги до теплових мереж.
44. Наведіть основні схеми теплових мереж.
45. Наведіть основні вимоги до трасування теплових мереж.
46. Як визначають діаметри труб теплових мереж?
47. Як визначають теплові потоки на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання?
48. Для чого складають графіки гідравлічних та теплових режимів?
49. З якою метою розробляють графіки гідравлічних і теплових режимів?
50. Що таке система газопостачання?
51. Наведіть та охарактеризуйте схему газопостачання населеного пункту.
52. Назвіть основні схеми газопостачання міст та охарактеризуйте їх.
53. Дайте характеристику систем газопостачання середнього та високого тисків?
54. Наведіть класифікацію газових мереж.
55. Назвіть особливості трасування газових мереж.
56. Як визначити діаметри труб газових мереж?
57. Як визначити розрахункові величини витрат газу для населення?
58. Як визначити розрахункові величини витрат газу на ділянках газових мереж?
59. Як визначити втрати тисків на ділянках газових мереж?
60. Що таке система електропостачання міста і що до неї входить?
61. Нарисуйте схему електропостачання міста і дайте її коротку характеристику.
62. Що відносять до міських електричних мереж?

63. Назвіть типи споруд електричних мереж та дайте їх коротку характеристику.
64. Назвіть категорії споживачів електроенергії та охарактеризуйте їх.
65. Назвіть способи прокладання кабелів.
66. Назвіть схеми розподільчих мереж та наведіть їхню характеристику.
67. Яка основна умова трасування розподільчих ліній водопровідних мереж?
68. Назвіть мінімальні діаметри труб розподільчих ліній водопровідних мереж.
69. Що показують на конструктивних схемах інженерних мереж?
70. Що таке монтажна схема інженерної мережі?
71. Як виконати деталювання водопровідних вузлів?
72. Назвіть основні фасонні частини та дайте їх коротку характеристику.
73. Назвіть способи прокладання трубопроводів інженерних мереж і дайте їх коротку характеристику.
74. Для чого призначені водопровідні колодязі та камери?
75. Які бувають водопровідні колодязі та камери?
76. Від чого залежать габаритні розміри колодязів (у плані і по висоті)?
77. Які є способи прокладання трубопроводів водовідведення?
78. Що включає «поточний» метод прокладання каналізаційних мереж?
79. Від чого залежить вибір основи під труби при прокладанні каналізаційних мереж?
80. Які основні способи влаштування трубопроводів закритим методом?
81. Які є види каналізаційних колодязів?
82. Які є способи прокладання теплових мереж?
83. Назвіть форми каналів для влаштування теплових мереж.
84. Яка особливість влаштування теплових мереж?
85. Назвіть особливості укладання труб теплових мереж?

86. Які труби застосовують для влаштування теплових мереж?

87. В яких точках теплової мережі встановлюють запірну арматуру?

88. Якими пристроями обладнують трубопроводи теплових мереж?

89. Які є види компенсаторів температури?

90. Де влаштовують теплоізоляцію труб і для чого вона необхідна?

91. Яким чином влаштовують газопроводи на території населених пунктів?

92. Які особливості прокладання зовнішніх газових трубопроводів?

93. Де встановлюють запірну арматуру для відключення газопроводів?

94. Назвіть види конденсатозбірників та наведіть їх схеми.

95. Для чого призначені ГРП та ГРУ?

96. Що необхідно встановлювати у ГРП та ГРУ?

97. Які є способи прокладання інженерних комунікацій в населених пунктах?

98. Дайте коротку характеристику підземного способу прокладання інженерних комунікацій та наведіть його схему.

99. Дайте коротку характеристику надземного способу прокладання інженерних комунікацій.

100. Назвіть переваги та недоліки роздільного та сумісного прокладання трубопроводів у населеному пункті.

101. Як позначають на кресленнях інженерні мережі різного призначення?

102. Назвіть основні фактори, які впливають на розміщення інженерних мереж на міських вулицях і дорогах.

103. Яким чином розміщують інженерні комунікації на міських вулицях і дорогах?

104. Які варіанти розміщення підземних інженерних комунікацій ви знаєте?

105. Назвіть основні вимоги до підземного прокладання інженерних комунікацій.

106. Наведіть схеми переходів інженерних комунікацій через ріки та яри.

107. Які особливості перетину інженерними комунікаціями залізниць та доріг (наведіть схеми).

108. Назвіть конструктивні особливості влаштування переходів через перешкоди комунікаціями різного призначення.

109. Які права та обов'язки має інженер, який веде технічний нагляд за будівництвом інженерних комунікацій?

110. Які документи з будівництва інженерних мереж представляє будівельна організація приймальній комісії при здачі мереж в експлуатацію?

111. За якими ознаками поділяють випробування трубопроводів?

112. В якій послідовності проводять гідравлічні випробування напірних трубопроводів?

113. Розкрийте суть пневматичного способу випробування трубопроводів.

114. Розкрийте суть гідравлічного випробування безнапірних каналізаційних трубопроводів.

115. Промивка та дезінфекція трубопроводів.

116. Як організована експлуатація інженерних мереж у містах України?

117. Назвіть основні задачі експлуатаційних служб, що утримують інженерні мережі.

118. Назвіть планово-профілактичні роботи на інженерних мережах.

119. Які види робіт виконують при планово-профілактичному обслуговуванні.

120. Назвіть види ремонтів та дайте їх характеристику.

121. Назвіть причини зменшення пропускної здатності трубопроводів.

122. Назвіть основні заходи щодо збереження пропускної здатності трубопроводів.

123. Наведіть особливості експлуатації мереж різного призначення.

124. Назвіть основні правила техніки безпеки при експлуатації інженерних мереж.

125. Яким чином проводять запуск водопровідних ліній?
126. Як контролюють фактичну пропускну здатність водопровідної мережі?
127. Як проводять запуск та наладку теплових мереж?
128. Як контролюють режим роботи газових мереж?
129. Наведіть послідовність підключення каналізаційних мереж.
130. Назвіть явища, які негативно впливають на роботу міських інженерних мереж.
133. Наведіть основні причини неполадок міських інженерних мереж.
134. Назвіть основні наслідки неполадок і порушень у роботі міських інженерних мереж.
135. Наведіть основні види обліку та обстеження міських інженерних мереж.
136. Основні види досліджень міських інженерних мереж.
137. Наведіть основні причини втрат води.
138. Наведіть основні шляхи зниження втрат води у мережах.
139. Назвіть основні способи реновації та санації трубопроводів.
140. Причини корозії трубопроводів та способи боротьби з нею.

9. Рекомендована література

Основна:

1. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 412 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/3674/>
2. Проектування міських територій : підручник / Бабаєв В. М., Рищенко Т. Д., Завальний О. В., Линник І. Е., Чорносова Т. О., Ткачук О. А., Гайко Ю. І., Мороз Н. В. Харків : ХНУМГ, 2019. ч. 2. 544 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/17398/>
3. Ткачук О. А., Косінов В. П., Новицька О. С. Системи подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне : НУВГП, 2011. 272 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/2010/>

Додаткова:

4. Ткачук О. А. Гідралічні розрахунки трубопровідних систем водопостачання та водовідведення : монографія. Рівне : НУВГП, 2022. 183 с. URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23889/>

5. Ткачук О. А. Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне : НУВГП, 2008. 301 с.

6. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню та каналізації / Хоружий П. Д., Орлов В. О., Ткачук О. А. та інші. К. : Урожай, 1992. 328 с.

7. Деркач І. Л. Міські інженерні мережі : навч. посібник. Харків : ХНАМГ, 2006. 97 с.

8. Кравченко В. С., Гіроль М. М., Мацнєва Т. С. Водопостачання і водовідведення. Рівне : НУВГП, 2007. 432 с.

Нормативно-інструктивна:

9. ДБН Б.2.2-12:2019. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. К. : Мінрегіон України, 2019. 177 с.

10. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 55 с.

11. ДБН В.2.5-20-2018. Газопостачання. К. : Мінрегіон України, 2019. 109 с.

12. ДБН В.2.5-23-2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. К. : Держбуд України, 2010. 104 с.

13. ДБН В.2.5-39:2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 56 с.

14. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 172 с.

15. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 207 с.

16. Закон України «Про планування і забудову територій». URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1699-14>

17. ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 Настанова з будівництва, монтажу та контролю якості трубопроводів зовнішніх мереж водопостачання та каналізації., 2012. 48 с.

18. ДСТУ-Н Б В.1.1-38:2016 «Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення». Київ : Мінрегіон України, 2016. 198 с.

Методична:

19. Методичні вказівки до виконання практично-демонстраційної роботи «Гідравлічні випробування напірних трубопроводів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Міське будівництво та господарство» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання. / О.А. Ткачук. Рівне : НУВГП, 2021. 15 с. (Шифр 03-04-069М) – URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/20807>

20. Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» фахового спрямування «Міське будівництво і господарство» усіх форм навчання [Електронне видання] / Ткачук О. А. Рівне : НУВГП, 2024. 37 с. (Шифр 03-04-093М) – URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30023/>

21. Силабус навчальної дисципліни «Міські інженерні мережі» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою Будівництво та цивільна інженерія спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне : НУВГП. 2024. 14 с. (Шифр 03-04-037S). URL: <https://ep3.nuwm.edu.ua/29188/>