



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра міського будівництва і господарства

774-98

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до вивчення дисципліни «**Міські інженерні мережі**»
студентами за напрямом підготовки 6.060101
«**Будівництво**» всіх форм навчання

Рекомендовано до друку
методичною комісією напрямку
6.060101 «Будівництво».
Протокол № 3 від 9.12.2009 р.

Рівне 2010



Національний університет

водного господарства

Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Міські інженерні мережі» студентами за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» всіх форм навчання / О.А. Ткачук, В.П. Косінов, С.С. Гомон. – Рівне: НУВГП, 2009. – 26 с.

Упорядники : О.А. Ткачук, доктор технічних наук, професор кафедри міського будівництва і господарства, В.П. Косінов, кандидат технічних наук, доцент кафедри міського будівництва і господарства, С.С. Гомон, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри міського будівництва і господарства.

Відповідальний за випуск: О.А. Ткачук, доктор технічних наук, завідувач кафедри міського будівництва і господарства.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

© Ткачук О.А., Косінов В.П.,

Гомон С.С., 2010

© НУВГП, 2010



Зміст курсу

Передмова.....	4
1. Зміст дисципліни.....	5
1.1. Інженерне життєзабезпечення сучасного міста.....	5
1.2. Водопровідні мережі.....	6
1.3. Мережі водовідведення	7
1.4. Теплові мережі.....	8
1.5. Газопроводи.....	8
1.6. Електричні мережі.....	9
1.7. Конструювання водопровідних мереж.....	9
1.8. Влаштування каналізаційних мереж.....	10
1.9. Влаштування теплових мереж.....	10
1.10. Устаткування на газопроводах	11
1.11. Розміщення інженерних комунікацій на території міст ...	12
1.12. Перетин інженерними комунікаціями перешкод.....	12
1.13. Технічний нагляд за будівництвом та приймання інженерних мереж в експлуатацію.....	13
1.14. Експлуатація міських інженерних мереж	14
1.15. Пусконаладжувальні роботи.....	14
1.16. Автоматизовані системи управління технологічними процесами подачі та розподілення рідин і газів на території міст ..	15
1.17. Паспортизація та інвентаризація інженерних мереж	15
1.18. Реконструкція та інтенсифікація роботи міських інженерних мереж	16
1.19. Техніка безпеки при будівництві та експлуатації інженерних мереж	16
2. Теми практичних занять	17
3. Теми лабораторних занять.....	17
4. Курсове проектування	18
5. Методи контролю.....	18
6. Питання гарантованого рівня знань.....	19
7. Рекомендована література.....	22



Передмова

Відповідно до навчального плану напряму 6.060101 «Будівництво» вивчення дисципліни «Міські інженерні мережі» студентами денної та заочної форм навчання передбачає такі основні види занять: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальну роботу над курсовим проектом та самостійну роботу в позааудиторний час. Кінцевою формою контролю знань студентів є складання екзамену. З метою отримання глибоких та стійких знань з дисципліни «Міські інженерні мережі», окрім лекційних та практичних занять, що передбачені навчальним планом та робочою програмою, є обов'язковою самостійна робота студентів у межах часу, що визначені робочою програмою з опрацюванням основної навчальної і нормативної літератури та безпосередніх консультацій з викладачем.

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 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, облаштування 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.

Методичні вказівки складені за програмою дисципліни «Міські інженерні мережі» і покликані допомогти студентам засвоїти комплекс знань, необхідних при вирішенні питань проектування міських інженерних мереж та споруд, що використовуються при проектуванні, будівництві та експлуатації у міському господарстві населених пунктів.

1. Зміст дисципліни

ПРОЕКТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ ПРИ ПЛАНУВАННІ І ЗАБУДОВІ МІСТ

1.1. Інженерне життєзабезпечення сучасного міста.

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



1.2. Водопровідні мережі

Основні етапи проектування водопровідних мереж. Трасування і розрахункові схеми, техніко-економічні та гідравлічні розрахунки. Гідравлічні режими, зміни вільних напорів та їх вплив на конструктивні особливості водопровідних мереж. П'єзометричні графіки.

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 СПРВ.
5. Класифікація СПРВ.
6. Основні типи водопровідних мереж.
7. Протипожежні водопроводи.
8. Назвіть категорії СПРВ.
9. Назвіть вимоги до водоводів та водопровідних мереж.
10. Назвіть основні етапи проектування водопровідних мереж.
11. Назвіть вимоги до трасування водоводів.
12. Основні схеми водоводів.
13. Трасування водопровідних мереж.
14. Назвіть вимоги до вибору матеріалу труб.
15. Основні правила попереднього поточкорозподілу.
16. Як визначити втрати напорів у водопровідних трубах.
17. Дайте визначення аналогів правил Кірхгофа.
18. Від яких параметрів залежить вибір економічно вигідних діаметрів труб?
19. Назвіть можливі способи визначення економічно вигідних діаметрів труб.
20. Назвіть основні правила ув'язки водопровідних мереж.
21. Що враховується при визначенні необхідних напорів в багатопверхових будинках?
22. Як визначаються необхідні напори згідно СНиП?
23. Що таке п'єзометрична позначка?
24. Що таке п'єзометричні графіки і як вони будуються?
25. Назвіть граничні величини напорів у водопровідних мережах.
26. Назвіть мінімальну величину діаметрів зовнішніх водопровідних мереж для міст і сіл.



1.3. Мережі водовідведення

Побутові, дощові та дренажні мережі. Схеми трасування каналізаційних мереж населених пунктів. Гідравлічні розрахунки мереж водовідведення, побудова їх поздовжніх профілів.

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 мінімальні діаметри труб для господарсько-побутових каналізаційних мереж?
7. Запишіть формулу для визначення розрахункових витрат води для зливної каналізації.
8. Які мінімальні діаметри труб для дощових каналізаційних мереж?
9. Що включають розрахункові витрати стічної води на ділянках каналізаційної мережі?
10. Як визначаються розрахункові витрати стічної води на ділянках каналізаційної мережі?
11. Назвіть основні розрахункові параметри каналізаційної мережі.
12. Назвіть мінімальні ухили для каналізаційних трубопроводів.
13. Назвіть мінімальні та максимальні швидкості стічних вод в трубах.
14. Назвіть максимальне наповнення трубопроводів господарсько-побутової та дощової каналізації.
15. Опишіть послідовність проектування каналізаційної мережі.
16. Яке мінімальне та максимальне заглиблення труб дворової і вуличної мережі?
17. Від яких параметрів залежить заглиблення труб вуличної мережі?
18. Які ви знаєте способи висотного з'єднання труб в колодязях?
19. Опишіть послідовність побудови поздовжніх профілів мереж каналізації.



1.4. Теплові мережі

Класифікація мереж, їх схеми, гідравлічний і тепловий розрахунки. Визначення діаметрів труб. Режимы тиску, гідравлічна стійкість. Розрахунок ефективності ізоляції і спаду температури по довжині теплопроводу.

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 визначаються діаметри труб в теплових мережах?
7. Як визначаються теплові потоки на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання?
8. Для чого складають графіки гідравлічних та теплових режимів?
9. Яка мета розроблення гідравлічних режимів?
10. Від яких параметрів залежить вибір теплоізоляційного шару трубопроводів?

1.5. Газопроводи

Схеми газопостачання населених пунктів. Класифікація газових мереж. Трасування мереж в населених пунктах. Методика розрахунку 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 визначається розрахункова величина витрат газу на ділянках трубопроводів?
7. Як визначають діаметри труб газових мереж?
8. Які величини тисків повинні бути у трубах газових мереж?



1.6. Електричні мережі

Система і схема електропостачання міста. 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 і що до неї входить?
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 електрокабелів.
7. Від яких параметрів залежить розрахункове навантаження в електричних мережах?
8. Як підібрати необхідний тип та товщину перерізу кабелю?

ВЛАШТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

1.7. Конструювання водопровідних мереж

Трасування розподільчих мереж. Конструктивна і монтажна схеми мереж. Способи прокладання і розміщення на території міста. Деталювання водопровідних колодязів та камер.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Назвіть схеми розподільчих мереж та охарактеризуйте їх.
2. Яка основна умова трасування розподільчих ліній?
3. Назвіть мінімальні діаметри труб розподільчих ліній.
4. Що показують на конструктивній схемі мережі?
5. Що входить до складу монтажною схемі мережі?
6. Що враховують при проведенні деталювання водопровідних вузлів?
7. Назвіть основні фасонні частини та дайте їх коротку характеристику.



8. Назвіть способи прокладання водопровідних труб та дайте їх коротку характеристику.
9. Для чого призначені водопровідні колодязі та камери?
 10. Які бувають водопровідні колодязі та камери?
 11. Від чого залежать висотні габаритні розміри колодязів?
 12. Від чого залежать планові розміри колодязів?

1.8. Влаштування каналізаційних мереж

Способи прокладання трубопроводів водовідведення. Споруди та їх розташування на каналізаційних мережах: колодязі, дощоприймачі, зливовипуски. Переходи через ріки та яри.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які є способи прокладання трубопроводів водовідведення?
2. Що включає «поточний» метод прокладання каналізаційних мереж?
3. Від чого залежить вибір основи при прокладанні каналізаційних труб?
4. Які основні способи влаштування трубопроводів „закритим” способом?
5. Які споруди влаштовують на трубопроводах господарсько-побутової та дощової каналізації?
6. Які є види каналізаційних колодязів?
7. Назвіть правила влаштування дощоприймачів.
8. Де і як влаштовують зливовипуски?
9. Яким чином влаштовують перехід каналізаційних ліній через ріки та яри?

1.9. Влаштування теплових мереж

Особливості прокладання та розміщення. Конструктивні особливості теплових мереж. Обладнання трубопроводів, компенсатори температур. Теплоізоляція та захист від корозії.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які є способи прокладання теплових мереж?
2. Назвіть форми каналів для влаштування теплових мереж.



3. Яким чином прокладаються теплові мережі, назвіть особливості вкладання теплопроводів ?
4. Які труби застосовують при вкладанні теплових мереж?
5. В яких точках теплової мережі встановлюють запірну арматуру?
6. Дайте класифікація пристроїв для обладнання трубопроводів теплових мереж?
7. Які є види компенсаторів температури?
8. Як влаштовують теплоізоляцію?
9. Від яких параметрів залежить товщина теплоізоляційного шару?
10. Назвіть основні види теплоізоляційних матеріалів для трубопроводів систем теплопостачання.
11. Яка максимальна температура допускається на поверхні теплоізоляційного шару трубопроводів систем теплопостачання?
12. Назвіть способи захисту труб від корозії.

1.10. Устаткування на газопроводах

Зовнішні газопровідні трубопроводи і споруди. Розташування запірної арматури. Збір і видалення конденсату. Газорозподільні станції і пункти. Газорегуляторні пункти та установки. Регулятори тиску.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Яким чином прокладають газопроводи на території населених пунктів?
2. Які споруди влаштовують на зовнішніх газових трубопроводах?
3. Де влаштовують запірну арматуру для відключення газопроводів?
4. Назвіть види конденсатозбірників та приведіть їх схеми.
5. Яку роль виконують газорозподільні станції і пункти?
6. Де розташовують газорозподільні станції і пункти?
7. Для чого призначені ГРП та ГРУ?
8. Де необхідно передбачати ГРП та ГРУ?
9. Що необхідно встановлювати в ГРП та ГРУ?
10. Назвіть основні типи регуляторів тиску та опишіть принципи їх дії.



1.11. Розміщення інженерних мереж на території міст

Способи прокладання інженерних комунікацій. Суміщене прокладання інженерних комунікацій у тунелях, прохідних та непрохідних каналах. Взаємозв'язки між розміщенням комунікацій і плануванням дорожньо-транспортної мережі. Закордонний досвід влаштування інженерних комунікацій на територіях міст.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Які є способи прокладання інженерних комунікацій в населених пунктах?
2. Дайте коротку характеристику підземного способу прокладання інженерних комунікацій та приведіть його схему.
3. Дайте коротку характеристику надземного способу прокладання інженерних комунікацій.
4. Назвіть переваги та недоліки роздільної та сумісної прокладки трубопроводів в 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 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 при їх підземному прокладанні до фундаментів міських будівель і споруд?

1.12. Перетин інженерними комунікаціями перешкод

Переходи інженерних мереж через водяні перешкоди, під залізними 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. Назвіть конструктивні особливості влаштування переходів через перешкоди комунікаціями різного призначення.
4. Як влаштовують дюкери?
5. Як влаштовують акведуки?
6. Як влаштовують естакади?

УТРИМАННЯ МІСЬКИХ ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ

1.13. Технічний нагляд за будівництвом та приймання інженерних мереж в експлуатацію

Організація технагляду і приймання в експлуатацію. Основна документація. Випробування 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 з будівництва інженерних комунікацій будівельна організація представляє приймальній комісії для здачі мереж в експлуатацію?
3. За якими ознаками поділяють випробування трубопроводів?
4. В якій послідовності проводять гідравлічні випробування напірних трубопроводів?
5. Розкрийте сутність пневматичного способу випробування трубопроводів.
6. Розкрийте сутність гідравлічного випробування безнапірних каналізаційних трубопроводів.
7. Назвіть можливі способи промивки трубопроводів.
8. Як проводять дезінфекцію трубопроводів?
9. Для яких систем життєзабезпечення проводять дезінфекцію трубопроводів?
10. Як проводять очистку труб від продуктів корозії?



1.14. Експлуатація міських інженерних мереж

Організація експлуатації. Задачі експлуатаційних служб, диспетчеризація. Планово-попереджувальні огляди, профілактичне обслуговування та ремонти. Збереження пропускної здатності трубопроводів. 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 охарактеризуйте їх.
4. Які види робіт виконують при планово-профілактичному обслуговуванні?
5. Назвіть види ремонтів та дайте їх характеристику.
6. Назвіть причини зменшення пропускної 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.

1.15. Пусконаладжувальні роботи

Запуск і налагодження роботи водопроводів. Пуск і наладка теплових мереж. Забезпечення режимів роботи газових мереж. Підключення мереж водовідведення.

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.



1.16. Автоматизовані системи управління технологічними процесами подачі та розподілення рідин і газів на території міст

АСУ ТП водопостачання. Автоматизація теплових і газорозподільних пунктів.

Питання для контролю та самоконтролю

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

2. Назвіть основні елементи АСУ ТП процесами подачі та розподілення рідин і газів на території населених пунктів.

3. Охарактеризуйте особливості АСУ ТП водопостачання міст України.

4. Опишіть методи автоматизації теплових пунктів.

5. Опишіть методи автоматизації газорозподільних пунктів.

6. Які методи автоматизації та телемеханізації застосовують при диспетчеризації міських систем життєзабезпечення?

1.17. Паспортизація та інвентаризація інженерних мереж

Основна документація. Містобудівний кадастр. Моніторинг стану, обстеження та дослідження мереж.

Питання для контролю та самоконтролю

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

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.



1.18. Реконструкція та інтенсифікація роботи міських інженерних мереж

Основні причини неполадок в роботі інженерних мереж. Шляхи зниження втрат води, газу і тепла в комунікаціях. Способи 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 в 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 в мережах.
9. Назвіть основні способи реновації трубопроводів.
10. Назвіть причини корозії трубопроводів та способи боротьби з нею.

1.19. Техніка безпеки при будівництві та експлуатації інженерних мереж

Правила безпечного будівництва, ремонту та обслуговування інженерних комунікацій.

Питання для контролю та самоконтролю

1. Опишіть обов'язки посадових осіб з охорони праці та техніки безпеки.
2. Як і хто проводить інструктажі з охорони праці на виробництві?
3. Який склад бригад з обслуговування і ремонту трубопроводів?
4. Які вимоги до кріплення стін траншей трубопроводів?
5. Як контролюють загазованість колодязів?



2. Теми практичних занять

№ з/п	Назва
1	Визначення добових та погодинних витрат води. Вибір режиму роботи насосної станції другого підйому
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 водопостачання
8	Побудова поздовжніх профілів мереж водовідведення
9	Трасування і розрахунок теплових мереж
10	Конструктивні та 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

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва
1	Труби та їх з'єднання
2	Трубопровідна арматура інженерних мереж
3	Гідравлічні розрахунки водопровідної мережі на ПК
4	Фасонні частини трубопроводів
5	Деталювання вузлів інженерних мереж
6	Гідравлічне випробування трубопроводів.



4. Курсове проектування

Під час вивчення дисципліни «Міські інженерні мережі» студенти виконують курсовий проект (КП) за індивідуальним завданням, зміст якого передбачає:

- визначення систем і схем водопостачання та водовідведення міста;
- визначення розмірів водоспоживання, подачі води насосною станцією другого підйому;
- трасування і визначення діаметрів труб мереж водопостачання та водовідведення міста;
- ув'язку водопровідної мережі, визначення п'єзометричних позначок і побудову профілю напорів по контуру мережі;
- гідравлічний розрахунок каналізаційних мереж;
- складання конструктивної схеми водопровідної мережі та деталювання характерних вузлів;
- влаштування взаємного розміщення інженерних мереж на заданій вулиці міста.

Загальний обсяг пояснювальної записки складає до 25-30 сторінок та повинен включати в себе зміст, завдання, основну розрахункову частину, список використаної літератури та додатки. Оформлюється пояснювальна записка в рукописному або друкованому варіанті на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве — 20 мм, праве — 10 мм.

Графічна частина виконується на 4-х аркушах формату А3 і включає:

- план і параметри мереж водопостачання;
- план і параметри мереж водовідведення (побутових і дощових);
- план і профілі взаємного розташування мереж на заданій вулиці міста;
- робочі креслення споруд водопроводу чи каналізації

5. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється шляхом їхнього усного опитування на практичних заняттях та під час захисту курсового проекту, а також проведенням модульного тестування за допомогою комп'ютерних програм. Підсумковий контроль прово-



диться письмово або усно в формі іспиту. Заліковою оцінкою є сума балів за всіма видами контролю.

Засобами діагностики успішності навчання студентів є питання гарантованого рівня знань та тестові завдання.

6. Питання гарантованого рівня знань

1. Призначення інженерного життєзабезпечення сучасного міста.
2. Коротка характеристика систем інженерного життєзабезпечення міста.
3. Організаційно-економічні аспекти розвитку міських інженерних мереж.
4. Основні вихідні дані для проектування міських інженерних мереж..
5. Основні фактори, які впливають на розвиток міських інженерних мереж.
6. Склад системи водопостачання.
7. Система подачі та розподілення води (СПРВ).
8. Водоводи та водопровідні мережі.
9. Основні вимоги до СПРВ.
10. Класифікація СПРВ.
11. Основні типи водопровідних мереж.
12. Протипожежні водопроводи.
13. Категорії СПРВ.
14. Основні етапи проектування водопровідних мереж.
15. Трасування водопровідних мереж.
16. Вибір матеріалу водопровідних труб.
17. Визначення втрат напорів у водопровідних трубах.
18. Аналоги правил Кіргхофа.
19. Ув'язка водопровідних мереж.
20. Визначення необхідних напорів і п'єзометричних позначок.
21. Граничні величини напорів у водопровідних мережах.
22. Класифікація мереж каналізації.
23. Найпоширеніші схеми мереж каналізації.
24. Гідравлічний розрахунок каналізаційних мереж.
25. Визначення розрахункових витрат стічних вод.
26. Послідовність проектування каналізаційної мережі.
27. Побудова поздовжніх профілів мереж каналізації.
28. Міські системи і схеми теплопостачання та опалення.



29. Класифікація теплових мереж.
30. Основні вимоги до теплових мереж.
31. Визначення діаметрів труб теплових мереж.
32. Визначення теплових потоків на ділянках теплових мереж.
33. Графіки гідравлічних та теплових режимів.
34. Системи і схеми газопостачання населених пунктів.
35. Класифікація газових мереж.
36. Визначення діаметрів труб газових мереж.
37. Величини тисків у трубах газових мереж.
38. Система електропостачання міста.
39. Міські електричні мережі.
40. Категорії споживачів електроенергії та їх характеристика.
41. Способи прокладання електрокабелів.
42. Схеми розподільчих електричних мереж.
43. Способи прокладання трубопроводів інженерних мереж.
44. Конструктивна і монтажна схеми мережі.
45. Деталювання водопровідних вузлів.
46. Вибір основи при прокладанні каналізаційних трубопроводів.
47. Основні способи влаштування трубопроводів „закритим” способом.
48. Каналізаційні колодязі, дощоприймачі та зливовипуски.
49. Способи прокладання теплових мереж.
50. Класифікація пристроїв для обладнання трубопроводів теплових мереж.
51. Встановлення запірної арматури на теплових мережах.
52. Встановлення компенсаторів температури на теплових мережах.
53. Основні види теплоізоляційних матеріалів для трубопроводів систем теплопостачання.
54. Влаштування теплоізоляції труб теплових мереж.
55. Способи захисту труб від корозії.
56. Особливості прокладання зовнішніх газових трубопроводів.
57. Влаштування запірної арматури для відключення газопроводів.
58. Види конденсатозбірників та їх схеми.
59. Газорозподільні станції, пункти та установки.
60. Основні типи регуляторів тиску та принципи їх дії.
61. Способи прокладання інженерних комунікацій в населених пунктах.



62. Підземний спосіб прокладання інженерних комунікацій.
63. Надземного спосіб прокладання інженерних комунікацій.
64. Роздільна та сумісна прокладка трубопроводів.
65. Основні фактори, які впливають на розміщення інженерних мереж на вулицях і дорогах.
66. Особливості прокладання інженерних комунікацій у тунелях, прохідних та непрохідних каналах.
67. Перехід інженерних комунікацій через ріки та яри.
68. Перетин інженерними комунікаціями залізниць та автодоріг.
69. Документи, які будівельна організація представляє приймальній комісії для здачі мереж в експлуатацію.
70. Гідравлічні і пневматичні випробування напірних трубопроводів.
71. Гідравлічні випробування безнапірних каналізаційних трубопроводів.
72. Способи промивки трубопроводів.
73. Дезінфекція трубопроводів.
74. Організація експлуатації міських інженерних мереж в сучасних містах України.
75. Основні задачі експлуатаційних служб.
76. Планово-профілактичні види робіт при експлуатації мереж.
77. Причини зменшення пропускної здатності трубопроводів.
78. Заходи щодо збереження пропускної здатності трубопроводів.
79. Запуск водопровідних ліній в експлуатацію.
80. Запуск в експлуатацію та наладка теплових мереж.
81. Контроль режимів роботи газових мереж.
82. Способи врізок до напірних трубопроводів.
83. Задачі автоматизованих систем управління технологічними процесами подачі та розподілення рідин і газів на території міст.
84. Основні елементи АСУ ТП процесами подачі та розподілення рідин і газів на території населених пунктів.
85. Методи автоматизації теплових пунктів.
86. Методи автоматизації газорозподільних пунктів.
87. Сучасний стан основної технічної документації в міських експлуатаційних організаціях систем життєзабезпечення.
88. Складові компоненти кадастрів міських інженерних мереж.
89. Особливості застосування ГІС-технологій для створення кадастрів міських інженерних мереж.



90. Моніторинг стану та обстеження міських інженерних мереж.
91. Основні методи досліджень міських інженерних мереж.
92. Основні причини неполадок міських інженерних мереж.
93. Основні види досліджень міських інженерних мереж.
94. Основні шляхи зниження втрат води в мережах.
95. Способи реновації трубопроводів.
96. Причини корозії трубопроводів та способи боротьби з нею.
97. Обов'язки посадових осіб з охорони праці та техніки безпеки.
98. Інструктажі з охорони праці при будівництві та експлуатації міських інженерних мереж.
99. Склад бригад з обслуговування і ремонту трубопроводів.
100. Вимоги до кріплення траншей трубопроводів.
101. Контроль загазованості колодязів.
102. Основні правила техніки безпеки при експлуатації інженерних мереж.

Основна:

1. Деркач І.Л. Міські інженерні мережі: Навч. посібник (для студентів 4,5,6 курсів спеціальностей 7.092102-«Міське будівництво і господарство», 7.120103-«Містобудування» та напряму 1201- «Архітектура»)-Харків:ХНАМГ,2006.- 97 с.
2. Музалевская Г. Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов: Учебное пособие. - Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. - 148 с.
3. Погодина Л. В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок. Издательский дом "Дашков и К". М.: 2006. - 476 с.

Додаткова:

4. Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни «Міські інженерні мережі». -Харків:ХНАМГ,2008.-54 с.
5. Ткачук О.А., Шадура В.О. Водопровідні мережі: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2004. – 117 с.
6. Хоружий П.Д., Ткачук О.А. Водопровідні системи і споруди. К.: Вища школа, 1993. – 262 с.



7. Хоружий П.Д., Орлов В.О., Ткачук О.А. та інші. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню та каналізації. К.: Урожай, 1992. - 328 с.
8. Хоружий П.Д., Ткачук А.А., Батрак П.И. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации: Справочник. - К.: Будівельник, 1993. - 232 с.
9. Кравченко В.С., М.М. Гіроль, Т.С. Мацнева. Водопостачання і водовідведення. – Р.:НУВГП, 2007.– 432 с.
10. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации / Под ред. А.К.Перешивкина. -М.: Стройиздат, 1988. - 653 с.
11. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений/ Под ред. А.С.Москвитина. - М.: Стройиздат, 1979. - 430 с.
12. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. - М.: Стройиздат, 1984. - 116 с.
13. Лукиных А.А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловського. М.,Стройиздат, 1974. – 156с.
14. Ткачук О.А. Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне: НУВГП, 2008. – 301 с.
15. Методичні вказівки до вивчення практично-демонстраційної роботи «Труби міських інженерних мереж» для студентів за напрямом підготовки 0921 «Будівництво» всіх форм навчання / О.А. Ткачук, Рівне: НУВГП, 2008, 20 с. (Шифр 774-69).

Нормативно-інструктивна:

16. Містобудування, планування і забудова міських і сільських поселень. ДБН 300-92. К.: 1992.–67 с.
17. СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.
18. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
19. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. - М.: Стройиздат, 1982. – 528 с.