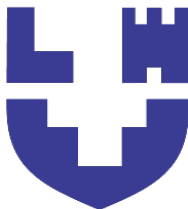


Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет



ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДАННЯ БУДІВЕЛЬ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування»
галузі знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальності 191 Архітектура та містобудування

Луцьк 2024

УДК 696(07)
І62

Голова навчально-методичної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ _____ О. АНДРІЙЧУК

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н. ПОЛЩУК

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ,
протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ, протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри архітектури та дизайну _____ О. ПАСІЧНИК

Укладач: _____ М. НІНІЧУК, к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ, С.В. СИНІЙ, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ

Рецензент: _____ П.О. СУНАК, к.т.н., доцент кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ

Відповідальна за випуск: _____ О. ПАСІЧНИК, кандидат архітектури, доцент, завідувач кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ

І62 Інженерне обладнання будівель [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук, С.В. Синій – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 32 с..

Методичне видання складене відповідно до робочої програми дисципліни «Інженерне обладнання будівель» та з метою визначення завдань самостійної роботи що стосуються проектування, монтажу та експлуатації інженерних мереж та їх обладнання відповідно до діючих нормативних вимог.

© Нінічук М.В., 2024

© Синій С.В., 2024

Зміст

1. Загальні методичні вказівки	4
2. Робота з літературними джерелами за тематикою дисципліни	4
2.1. Тематична структура змістових модулів	4
2.2. Рекомендовані літературні джерела за тематикою дисципліни	5
3. Питання для самостійної роботи	11
4. Питання для самоперевірки знань	19
5. Загальні методичні вказівки до виконання комплексного практичного індивідуального завдання	25
5.1. Обсяг і склад індивідуального завдання	25
5.2. Умови завдань	26
Список рекомендованої літератури.....	28
Додаток. Зразок бланка завдання	31

1. Загальні методичні вказівки

Дані методичні поради доповнюють спеціальну та нормативну літературу і мають на меті надати студентам необхідні вказівки, рекомендації, нормативні дані та вимоги до виконання студентом самостійної роботи з питань, що стосуються проектування, конструювання і розрахунку, експлуатації інженерних мереж та обладнання будівель та споруд. Зрозуміло, що основи дисципліни викладаються під час лекцій. Однак, остаточне засвоєння теоретичного матеріалу, набуття знань і вмінь з даної дисципліни суттєво залежить від бажання та самоорганізації студента, а також часу, виділеного за програмою дисципліни на самостійну роботу. Зважаючи на це, самостійна робота з дисципліни “Інженерне обладнання будівель” включає опрацювання питань з самостійної підготовки за тематикою лекційних та практичних занять з дисципліни, що в результаті забезпечить повний (запланований робочою програмою дисципліни та іншими навчально-нормативними документами) обсяг знань та умінь про інженерне обладнання будівель. До розв’язування практичних завдань слід приступати лише після засвоєння теоретичного матеріалу за результатами аудиторних занять (лекцій), а також такої важливої форми самостійної роботи як опрацювання питань для самостійної роботи (пункт 3 змісту).

Таким чином, маючи знання з усього курсу, рівень яких можна оцінити питаннями для самоперевірки (пункт 4 змісту), слід приступати до розв’язування задач практичних занять [30] та завдань, які складено у вигляді комплексного завдання з проектного розрахунку систем водопостачання і каналізації, опалення та вентиляції будівлі (пункт 5 змісту). Оцінювання виконання самостійної роботи здійснюється згідно вимог і критеріїв, передбачених зокрема робочою програмою дисципліни.

2. Робота з літературними джерелами за тематикою дисципліни

2.1. Тематична структура змістових модулів

Програмою дисципліни “Інженерне обладнання будівель” передбачено розгляд основних тем за такими змістовими модулями:

Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація.

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Тема 2. Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.

Тема 3. Принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання.

Тема 4. Принципи розрахунку систем внутрішньої каналізації

Тема 5. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промислових підприємств.

Тема 6. Інженерні споруди та обладнання зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Тема 7. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації.

Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд.

Тема 8. Класифікація систем опалення та теплопостачання.

Тема 9. Будова та принцип дії систем опалення будівель та споруд.

Тема 10. Основні принципи розрахунку систем опалення і теплопостачання.

Тема 11. Основи вентиляції, види систем.

Тема 12. Конструктивні елементи систем вентиляції будівель, споруд.

Тема 13. Принципи розрахунку систем вентиляції.

Тема 14. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд.

Тема 15. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд.

Для самостійного вивчення питань за темами цих змістових модулів запропоновано використовувати літературні джерела, що наведені у списку рекомендованої літератури.

Узагальнений короткий огляд важливих питань за темами змістових модулів здійснюється студентами під час лекційних (аудиторних) занять. Зокрема, для денної форми навчання на лекціях розглядаються наступні питання, наведені нижче. Для заочної форми навчання, враховуючи обмеження робочою програмою дисципліни часу аудиторних занять, ці питання розглядаються під час лекційних (аудиторних) занять, а також під час самостійного вивчення, що враховано у робочій програмі з дисципліни відповідним збільшенням часу на самостійну роботу.

2.2. Рекомендовані літературні джерела за тематикою дисципліни

Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Загальні поняття і визначення інженерних мереж та обладнання.

Класифікація систем і схем водопостачання і каналізації будівель, споруд (Системи і схеми холодного та гарячого водопостачання будівель, споруд. Системи і схеми протипожежного водопостачання будівель. Системи і схеми побутової, дощової, виробничої каналізації).

Внутрішні мережі водопостачання і каналізації будівель, споруд (Основні елементи системи водопостачання і каналізації).

Умовні графічні позначення елементів систем водопостачання і каналізації.

Планувальне вирішення приміщень і санвузлів будівель, споруд (Схеми рішень санвузлів, душових, ванних, басейнів тощо. Санітарно-технічні кабінети, їх обладнання, монтаж. Схеми рішень водовідведення з вулиць, доріг, тротуарів, газонів).

Правила побудови планів систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.

Рекомендована література: [1-8, 29, 30].

Тема 2. Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд

Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд (Будова, принцип дії, вимоги до монтажу конструктивних елементів систем водопостачання (ввід, водомірний вузол, трубопроводи, насоси, арматура та обладнання) та водовідведення (випуск, трубопроводи, насоси, арматура та обладнання, санітарно-технічні прилади). Матеріали для мереж).

Арматура систем водопостачання і каналізації (Класифікація, матеріали, характеристики, технічні вимоги, монтаж. Сучасна продукція).

Обладнання систем водопостачання і каналізації будівель, споруд транспорту. (Холодне, гаряче водопостачання. Побутова, виробнича, ливнева каналізація. Основні види обладнання. Будова, принцип дії, монтаж, умови застосування).

Правила побудови аксонометричних схем систем водопостачання і каналізації будівель, споруд, розрізів, вузлів.

Рекомендована література: [1-8, 29, 30].

Тема 3. Принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання

Обґрунтування проектних рішень систем водопостачання.

Принципи розрахунку систем холодного водопостачання, систем гарячого, виробничого, протипожежного та поливного водопроводів.

Нормативні вимоги до розрахунку систем водопостачання.

Методика розрахунку систем (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).

Рекомендована література: [1-8, 29, 30].

Тема 4. Принципи розрахунку систем внутрішньої каналізації

Обґрунтування проектних рішень систем каналізації.

Принципи розрахунку систем побутової каналізації, систем водостоків.

Нормативні вимоги до розрахунку систем каналізації.

Методика розрахунку систем (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).

Рекомендована література: [1-8, 29, 30].

Тема 5. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промислових підприємств

Системи та схеми водопостачання (Загальні поняття і визначення. Класифікація систем і схем водопостачання. Принципи прокладання, експлуатації мереж водопостачання).

Системи та схеми каналізації (Загальні поняття і визначення. Класифікація систем і схем каналізації. Принципи прокладання, експлуатації мереж каналізації).

Рекомендована література: [1-19, 29, 30, 46].

Тема 6. Інженерні споруди та обладнання зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Інженерні споруди та обладнання мереж водопостачання (Водозабірні споруди. Водопіднімальні пристрої. Насоси і насосні станції. Регулюючі та запасні споруди. Споруди для поліпшення (очищення і знезаражування) води). Класифікація, загальні вимоги. Будова та експлуатація.

Інженерні споруди та обладнання мереж каналізації (Каналізаційні насосні станції. Технології та споруди очищення і знезараження стічних вод).

Рекомендована література: [4, 8-16, 29, 30, 46].

Тема 7. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Проектування зовнішніх мереж водопостачання (Нормативні вимоги та основні засади методики проектного розрахунку зовнішніх мереж водопостачання. Вихідні дані до проектування. Порядок визначення розрахункових витрат води. Методика гідравлічного розрахунку систем водопостачання).

Проектування зовнішніх мереж каналізації (Нормативні вимоги та основні засади методики проектного розрахунку зовнішніх мереж каналізації. Вихідні дані до проектування. Порядок визначення розрахункових витрат стічних вод. Методика гідравлічного розрахунку систем каналізації).

Рекомендована література: [4, 8-16, 18, 19, 29, 30, 46].

Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

Тема 8. Класифікація систем опалення та тепlopостачання

Види систем опалення (Призначення систем опалення та основні вимоги до них. Основні елементи систем опалення. Основні класифікаційні ознаки систем опалення).

Характеристика теплоносіїв (Види теплоносіїв, їх основні характеристики. Особливості, переваги та недоліки застосування теплоносіїв у системах опалення).

Умовні графічні позначення елементів систем опалення та теплопостачання.

Правила побудови планів систем опалення будівель, споруд.

Теплопостачання міст, промислових підприємств, будівель та споруд (Джерела тепла. Класифікація споживачів теплової енергії. Класифікація систем теплопостачання. Класифікація теплових мереж. Схема теплопостачання населеного пункту. Класифікація теплових пунктів. Способи прокладання тепломереж. Класифікація регулювання систем теплопостачання. Вимоги до прокладання теплових мереж).

Рекомендована література: [19-25, 29, 30, 46].

Тема 9. Будова та принцип дії систем опалення будівель та споруд

Конструювання систем опалення (Класифікація та конструктивні елементи систем опалення будівель та споруд. Вимоги до прокладання систем опалення. Обладнання та пристрої систем опалення. Матеріали конструктивних елементів систем опалення).

Особливості використання водяних систем опалення, відповідно до їх класифікаційних ознак.

Правила побудови аксонометричних схем систем опалення будівель і споруд, розрізів, вузлів.

Рекомендована література: [1, 2, 19-25, 29, 30].

Тема 10. Основні принципи розрахунку систем опалення і теплопостачання

Тепловий баланс приміщень, тепловтрати і теплонадходження. Тепловиділення людей, обладнання. Теплопередача. Класифікація умов мікроклімату.

Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій будівель та споруд. Розрахунок тепловтрат приміщень.

Основні принципи розрахунку систем опалення (Порядок виконання проєктного розрахунку. Основні принципи гідравлічного розрахунку систем опалення будівель та споруд. Циркуляційний тиск, правила вибору головного циркуляційного кільця).

Основні принципи розрахунку систем теплопостачання (Розрахунок теплових потоків. Визначення розрахункових витрат

мережної води. Схема прокладання теплових мереж та методи гідравлічного розрахунку теплових мереж).

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 19-32, 35, 43].

Тема 11. Основи вентиляції, види систем

Загальні відомості про вентиляцію приміщень (Допустимі та оптимальні метеорологічні умови. Санітарні вимоги до повітря приміщень. Кратність повітрообміну. Основні принципи та рекомендації з організації повітрообміну).

Класифікація вентиляційних систем (Інфільтрація, аерація, механічна вентиляція, система кондиціонування повітря. Класифікація за способами організації повітрообміну).

Умовні графічні позначення елементів систем вентиляції.

Правила побудови планів систем вентиляції будівель, споруд.

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 19, 20, 24, 25, 29, 30].

Тема 12. Конструктивні елементи систем вентиляції будівель, споруд

Основне обладнання систем вентиляції. Види матеріалів повітропроводів. Вентилятори та калорифери. Очищення повітря.

Системи кондиціонування повітря (призначення, класифікація, конструктивне виконання, робота).

Правила побудови аксонометричних схем систем вентиляції будівель і споруд, розрізів, вузлів.

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 19-20, 24-25, 29, 30, 35, 44].

Тема 13. Принципи розрахунку систем вентиляції

Принципи розрахунку повітропроводів (Основні розрахункові нормативні показники. Природний тиск, розрахункові витрати, втрати на тертя у системах природної вентиляції).

Принципи аеродинамічного розрахунку системи вентиляції.

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 19, 20, 24, 25, 29, 30, 44].

Тема 14. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

Класифікація горючих газів (склад, властивості, методи виробництва газів).

Зовнішні мережі газопостачання (призначення, класифікація, прокладання і матеріали газопроводів).

Внутрішні мережі газопостачання (призначення, класифікація, прокладання, основні конструктивні елементи та обладнання).

Проектування внутрішніх мереж газопостачання (нормативні вимоги, розрахункова витрата газу, гідравлічний розрахунок газопроводів).

Рекомендована література: [1-2, 5-7, 9-12, 15-16, 19-25, 29-30, 46].

Тема 15. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

Основні відомості про енергопостачання будівель та споруд (Енергопостачання. Електропостачання. Класифікація та призначення, робота електричних мереж та їх обладнання).

Вертикальний транспорт будівель та споруд (Класифікація. Ліфти: призначення, робота та схеми планування ліфтових шахт. Призначення, робота та принципи влаштування у будівлях та спорудах патерностерів, ескалаторів, траволаторів).

Рекомендована література: [1, 2, 6, 7, 10-16, 19-20, 29-30, 33-42].

Планування самостійної (позааудиторної) роботи студентів за цими темами включає детальніше вивчення питань, що лише побіжно розглянуті, наприклад, у лекційному курсі, але потрібні для отримання достатнього рівня знань та вмінь, які вимагаються програмою даної дисципліни. Робота над цими питаннями дозволить краще засвоїти опрацьований матеріал, закріпити такі навички самонавчання як робота з літературними джерелами та самоорганізація, що у свою чергу позитивно впливає на формування майбутнього фахівця будівельної галузі.

Отже, обов'язковою умовою засвоєння теоретичного матеріалу з даної дисципліни є вміння працювати самостійно з літературними джерелами. Це дозволяє студенту не лише краще засвоїти лекційну начитку, але й більш глибоко при зручному для студента темпі вивчення розібратись у питаннях, розглянутих на лекціях побіжно або тих, що передбачені для повністю самостійного доопрацювання студентом. Особливо важливо провести огляд літератури при вирішенні конкретних завдань графічного чи розрахункового характеру, щоб на прикладі завдань-аналогів мати уяву про порядок виконання креслень чи розв'язування та про орієнтовні значення шуканих параметрів чи характеристик.

Теоретичний курс слід проробляти послідовно, уважно вивчати виведення формул. Особливу увагу слід звернути при цьому на закони технічної механіки рідин і газів, гідравліки та теплотехніки, що використовуються при виведенні цих формул та принципи їх практичного застосування в інженерних розрахунках, бо вони обмежують застосування отриманих закономірностей. Адже, враховуючи прикладний характер даної дисципліни, у реальних інженерних задачах потрібно враховувати поправки на перехід від

ідеалізованих теоретичних умов до суто практичних, конкретно заданих чи існуючих, умов.

Робота над підручником обов'язково повинна супроводжуватись розв'язуванням завдань з розділу дисципліни, що вивчається. Перш за все це стосується проектних розрахунків. Приклади розв'язування завдань графічного та розрахункового характеру достатньо детально наведено у рекомендованих підручниках, навчальних посібниках та інших текстових і електронних джерелах. У відповідному підрозділі методичних вказівок [29, 30] передбачені посилання на конкретне літературне джерело із зазначенням прикладів проектних розрахунків у ньому. Ці приклади (зразки) проектних розрахунків студент повинен детально проаналізувати, оскільки розв'язування завдань з дисципліни виконується за аналогією до них.

Завдання слід виконувати самостійно. Під час розв'язування завдань графічно-розрахункового характеру краще засвоюється та закріплюється теоретичний матеріал, виясняється та усвідомлюється суть явищ та процесів.

Теоретичний матеріал та практичні завдання потрібно засвоювати за списком рекомендованої літератури (див. зміст), який за бажанням студента можна розширити іншими виданнями за тематикою дисципліни, якщо вони на думку студента доступніше та цікавіше, інформативніше подають основи чи окремі питання дисципліни. Особливо це стосується постійно оновлюваної довідкової та нормативної літератури, журналів, інтернет-видань, матеріалів рекламної підтримки продукції та послуг (різноманітних проспектів, каталогів, проектно-розрахункових програм на електронних носіях тощо).

При отриманні оцінки з підсумкового контролю студент повинен знати основи теоретичного курсу та вміти вирішувати практичні завдання графічного та розрахункового характеру.

3. Питання для самостійної роботи

На самостійне опрацювання виносяться наступні, наведені нижче, питання за темами дисципліни "Інженерне обладнання будівель". При їх вивченні особливу увагу потрібно звернути на основні поняття та визначення, що відзначені у дужках для кожного питання.

Враховуючи, що для студентів заочної форми навчання час, відведений на аудиторні заняття, зменшений (порівняно з денною формою навчання), то відповідно у робочій програмі даної дисципліни збільшено час на самостійну роботу.

До переліку рекомендованої літератури віднесено джерела, що охоплюють основні поняття та визначення, однак бажано, щоб студент додатково самостійно цікавився та ознайомлювався з технічними новинками, які зазвичай відображаються у спеціалізованих виданнях –

журналах та рекламних джерелах інформації і вільно доступні на будівельних виставках, в інтернет-джерелах тощо.

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

Питання: Схеми систем внутрішніх водопроводів з пристроями та обладнанням для регулювання тиску. (Схеми систем внутрішніх водопроводів з водорегулювальними баками та/або з обладнанням для підвищення тиску; з регулювальною місткістю, з установкою для підвищення тиску, з регулювальною місткістю та установкою для підвищення тиску. Зонні (паралельні та послідовні) схеми систем внутрішніх водопроводів та їх обладнання. Схеми систем протипожежного, поливального водопроводу.)

Рекомендована література: [3-8].

Питання: Сучасні планувальні вирішення приміщень і санвузлів будівель. (Основні поняття та визначення: сучасні вимоги до планувальних вирішень приміщень і санвузлів будівель з урахуванням нормативних вимог до проектування санітарно-технічних систем, вимог до комфорту та дизайну приміщень, техніко-експлуатаційних, інсталяційних та економічних вимог до санітарно-технічних систем, а також тенденцій розвитку конструкцій санітарно-технічного обладнання. Застосування санітарно-технічних кабін у проектуванні сучасних планувальних вирішень приміщень і санвузлів будівель.)

Рекомендована література: [1-8, 29, 30], спеціалізовані періодичні видання (журнали, довідники, каталоги тощо) та рекламні джерела інформації.

Тема 2. Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.

Питання: Будова, робота пристроїв для вимірювання витрат води і стоків. (Види, будова, принцип дії водолічильників, лічильників витрати стічних вод та інших виробничих рідин, принципи обліку витрати рідини. Основні технічні характеристики та показники витратомірів (максимальна, номінальна, мінімальна витрата, поріг чутливості, гідравлічний опір, робочий тиск та температура), основні конструктивні параметри лічильників (умовний діаметр, спосіб кріплення на трубопроводі, габарити приладів).

Рекомендована література: [3-8, 13, 14, 26], технічні паспорти та проспекти лічильників.

Питання: Нормативні вимоги до проектування, монтажу, експлуатації водомірних вузлів. (Методика нормативного проектного підбору та розрахунку водолічильників. Правила монтажу водолічильників у схемі водомірного вузла. Правила експлуатації

(огляду, повірки тощо) пристроїв для вимірювання кількості витрат води.)

Рекомендована література: [1-8, 13, 26, 27], технічні паспорти та проспекти лічильників.

Питання: Конструктивні схеми та нормативні вимоги до систем протипожежного водопостачання житлових та громадських будівель. (Системи протипожежного водопостачання житлових та громадських будівель: основні схеми (окремі і об'єднані), конструктивні елементи (ввід, водомірний вузол, магістраль, стояки, водорозбірна, запірна, регульовальна арматура, запасні і регульовальні місткості, установки для підвищення тиску). Особливості проектування, експлуатації автоматичних та напівавтоматичних спринкерних і дренчерних систем.)

Рекомендована література: [1-13, 29].

Питання: Конструктивні схеми систем сміттєвидальної каналізації житлових будинків. (Основні поняття та визначення: якісний склад відходів, способи сміттєвидалення; типи сміттєпроводів; основні конструктивні елементи сміттєвидальної каналізації житлових будинків (завантажувальні клапани, вертикальний ствол, вентиляційна труба, сміттєзбірна камера); особливості будови, конструювання, експлуатації систем сміттєвидальної каналізації житлових будинків.)

Рекомендована література: [1, 3-8, 14, 29].

Питання: Системи водопостачання і каналізації басейнів, ставків, фонтанів. (Види водопостачання фонтанів, основні конструктивні елементи систем водопостачання фонтанів, потрібний напір перед фонтанною насадкою; види ставків та систем їх водопостачання; основи технології будівництва ставків, басейнів; класифікація басейнів, склад комплексу санітарно-технічного обладнання басейнів; класифікація систем водопостачання плавальних басейнів (технологічного водопроводу); вимоги до якості води басейнів, ставків, фонтанів; визначення розрахункової витрати води в системах водообміну басейнів; проектні рішення басейнів, ставків, фонтанів.)

Рекомендована література: [1-8, 30], спеціалізовані періодичні видання (журнали, довідники, каталоги тощо) та рекламні джерела інформації.

Тема 3. Принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання.

Питання: Робочі характеристики відцентрових насосів. (Характеристики зміни напору, потужності на валу, коефіцієнта корисної дії насоса в залежності від зміни витрати. Оптимальна точка (за характеристикою витрата - ККД). Характеристика трубопроводу, спільні характеристики насоса і трубопроводу, характеристики

послідовної та паралельної роботи двох однакових насосів. Арматура установок відцентрових насосів.)

Рекомендована література: [1-13, 29], технічні паспорти та проспекти насосів.

Тема 4. Принципи розрахунку систем внутрішньої каналізації

Питання: Нормативні вимоги до проєктування санітарно-технічних приладів та обладнання прийому стічних вод. (Вимоги до проєктування санітарно-технічних приладів та обладнання прийому стічних вод у житлових, громадських та виробничих будівлях.)

Рекомендована література: [1-8, 29, 30].

Тема 5. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промислових підприємств

Питання: Основні нормативні вимоги до якості питної води. (Нормативні санітарно-гігієнічні вимоги до якості питної води. Нормативні вимоги до температури води трубопроводів систем холодного та гарячого водопостачання.)

Рекомендована література: [1-13, 17, 26, 29, 30].

Тема 6. Інженерні споруди та обладнання зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Питання: Споруди та пристрої для перекачування стоків. (техніко-економічне обґрунтування влаштування насосних станцій. Конструктивні особливості насосів для перекачування стічних та дренажних вод. Вимоги, що висуваються до місця розташування насосних станцій. Типи та схеми каналізаційних, дренажних і ливневих насосних станцій. Обладнання каналізаційних насосних станцій.)

Рекомендована література: [3-14, 29].

Питання: Споруди механічного очищення стоків. Будова, принцип дії. (Призначення, класифікація, конструктивні параметри ґрат; пісколовки: призначення, класифікація (горизонтальні, тангенціальні, аеровані), їх конструктивні характеристики і параметри, піскові майданчики та бункери; відстійники: призначення, класифікація і будова, технічні характеристики горизонтальних, вертикальних, радіальних відстійників.)

Рекомендована література: [3-14, 29].

Питання: Споруди для обробки осаду. Будова, принцип дії. (Призначення, конструктивні характеристики розрахункові параметри септиків, двоярусних відстійників та освітлювачів-перегнивачів; метантенки: призначення, суть технологічних процесів, класифікація за процесом розкладання осаду, їх конструктивні параметри; мулові майданчики: призначення, класифікація, будова; споруди для

механічного зневоднення осаду, його термічного сушіння та спалювання: призначення, класифікація.)

Рекомендована література: [3-14, 29].

Питання: Споруди біологічного очищення стоків. Будова, принцип дії. (Призначення, класифікація біологічних фільтрів; крапельні біофільтри: будова, суть технологічних процесів, особливості конструкції; високонавантажувані біофільтри: особливості конструкції та експлуатації, класифікація та послідовність їх розрахунку; конструктивні особливості біофільтрів; аеротенки: призначення, особливості технологічних процесів, послідовність визначення розрахункового об'єму аеротенка; споруди для попередньої аерації та біокоагуляції: особливості технологічних процесів та конструкції преаераторів та біокоагуляторів; особливості технологічних процесів, конструкції вторинних відстійників та мулоушільнювачів; знезараження і спуск очищених стічних вод у водойми.)

Рекомендована література: [3-14, 29].

Тема 7. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

Питання: Водопостачання об'єктів будівництва. (Визначення потрібної кількості та потрібної якості води при будівництві (норми витрати води на господарсько-питні, протипожежні, виробничі потреби, режим водопостачання на будівництві); водопостачання будівництва і ув'язка тимчасових водопроводів з постійними; влаштування тимчасових водопровідних споруд.)

Рекомендована література: [3-13, 29].

Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

Тема 8. Класифікація систем опалення та теплопостачання

Питання: Інженерне обладнання теплового пункту. (Призначення теплового пункту; принципова схема та обладнання теплового пункту; принципова схема та обладнання теплового пункту системи водяного опалення; призначення насосів системи водяного опалення з примусовою циркуляцією; принципова схема установки з циркуляційних насосів та порядок їх підбору.)

Рекомендована література: [1, 2, 20-23, 25-29], технічні паспорти та проспекти циркуляційних насосів.

Питання: Котельні установки. (Будова, робота, проектування котельних установок. Класифікація та основні види конструкції опалювальних котлів, параметри котельних агрегатів; підбір димових труб; запобіжні пристрої та контрольно-вимірювальні прилади; основні

принципи проектування котельних; визначення річної витрати палива; розміщення котлів та основного обладнання у котельнях; котельні великої потужності і теплоелектроцентралі (ТЕЦ).

Рекомендована література: [20-25, 27-29].

Тема 9. Будова та принцип дії систем опалення будівель та споруд

Питання: Облік витрати тепла, теплотічильники. (Принципи обліку витрати тепла; основні елементи теплотічильників; основні конструктивні параметри теплотічильників (умовний діаметр, спосіб кріплення на трубопроводі, габарити приладів); основні типи та технічні характеристики приладів: витратомірів (витрата номінальна, максимальна та мінімальна; межа чутливості; робочий тиск та температура), вимірювачів температури, а також пристроїв автоматизованого обліку та обробки результатів показів.)

Рекомендована література: [1, 2, 20-23, 25-28], технічні паспорти та проспекти теплотічильників.

Питання: Нормативні вимоги до теплоізоляції систем опалення. (Матеріали теплоізоляції трубопроводів, арматури та обладнання. Умова правильного вибору матеріалу теплової ізоляції (за "критичним" діаметром ізоляції).

Рекомендована література: [20-23, 25-29], технічні характеристики матеріалів теплоізоляції.

Тема 10. Основні принципи розрахунку систем опалення і тепlopостачання

Питання: Розрахунок однотрубних та двотрубних систем водяного опалення. (Класифікація та особливості конструювання систем; головне циркуляційне кільце та циркуляційні півкільця системи; визначення циркуляційного тиску у системах з природною та примусовою циркуляцією; розрахункові ділянки та їх параметри (теплове навантаження, довжина, тиск, витрата та швидкість руху теплоносія, зміна температури); втрати напору (по довжині та місцеві); особливості гідравлічного розрахунку трубопроводів системи та гідравлічного узгодження циркуляційних кілець.)

Рекомендована література: [7, 20-23, 25, 29].

Питання: Особливості проектування систем водяного опалення житлових будинків. (Особливості конструювання і гідравлічного розрахунку трубопроводів систем водяного опалення; сучасні види матеріалів, обладнання та технологій інсталяції систем водяного опалення; перспективні напрямки розвитку конструкцій, обладнання, інсталяції систем водяного опалення житлових будинків взагалі та їх приміщень зокрема (вітальні, коридорів і сходових кліток, кухонь та

їдалень, ванних кімнат та душових, санвузлів, басейнів і лазень, кабінетів, офісів, гаражів, лоджій, зимових садів та теплиць тощо).

Рекомендована література: [7, 20, 25, 29].

Питання: Проектування систем підлогового опалення. (Класифікація та сфери застосування основних конструктивних схем; матеріали та обладнання, методи проектного розрахунку та інсталяції систем; переваги та недоліки, перспективні напрямки розвитку конструкцій, обладнання, інсталяції систем.)

Рекомендована література: [7, 20, 25, 35, 43].

Тема 11. Основи вентиляції, види систем

Питання: Вимоги до експлуатації систем вентиляції. (Вимірювання параметрів повітряного потоку; випробування систем вентиляції та їх обладнання; контрольно-вимірювальна апаратура, що використовується при випробуваннях, контролі та регулюванні систем вентиляції; регулювання систем вентиляції; основні принципи правильної експлуатації (технічного обслуговування) систем вентиляції; експлуатація систем кондиціонування повітря.)

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 20, 24, 25, 27, 29, 46], інтернет-ресурси виробників вентиляційних систем та обладнання, приладів обстеження та контролю роботи вентиляційних систем та обладнання, наприклад [44, 45].

Тема 12. Конструктивні елементи систем вентиляції будівель, споруд

Питання: Енерго- та ресурсозбереження при конструюванні систем вентиляції. (Заходи ресурсозбереження при конструюванні систем вентиляції. Способи захисту повітропроводів від тепловтрат. Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж вентиляції. Будова та робота обладнання систем кондиціонування повітря.)

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 20, 25, 29, 35], інтернет-ресурси виробників вентиляційних систем та обладнання, матеріалів теплоізоляції.

Тема 13. Принципи розрахунку систем вентиляції

Питання: Вимоги до проектування систем механічної вентиляції виробничих приміщень. (Вентиляція виробничих приміщень. Аеродинамічний розрахунок систем механічної вентиляції. Конструкція та принцип дії, аеродинамічна характеристика вентиляторів. Вентиляція об'єктів будівництва.)

Рекомендована література: [2, 5-7, 20, 25, 29], інтернет-ресурси виробників вентиляційних систем та обладнання, наприклад [44].

Тема 14. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

Питання: Нормативні вимоги до монтажу та експлуатації мереж газопостачання. (Нормативні вимоги до мереж газопостачання. Вибір матеріалу трубопроводів та арматури систем газопостачання. Правила монтажу внутрішніх газопроводів. Монтаж газопроводів на промислових підприємствах. Експлуатація домових газопроводів та приладів. Випробування систем газопостачання. Заходи з охорони праці при монтажі, експлуатації та ремонті мереж газопостачання.)

Рекомендована література: [1, 2, 5-7, 9-12, 23-27, 29, 46].

Тема 15. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

Питання: Робота систем з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. (Призначення, основні конструктивні елементи, схеми та принцип роботи систем з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії - сонячних; вітрових; тепла землі, вододжерел, повітря; біомаси (органічні відходи, енергетичні плантації); океанів та морів (припливи/відпливи); нетрадиційної гідроенергетики (малих річок, гідроакумулювальних систем); вторинних енергетичних ресурсів (тепловідходи життєдіяльності людини та виробництва) тощо.)

Рекомендована література: [6, 7, 33, 34], інтернет-ресурси.

Питання: Використання електрокабельних нагрівальних систем у будівництві. (Системи опалення (підлогового, стінового, стельового, підігрівання лавок стадіонів). Системи підігрівання будконструкцій (захист від намерзання поверхонь покрівлі, транспортно-пішохідних шляхів), інженерних мереж (захист від замерзання трубопроводів та обладнання), рослинного ґрунту будівель та споруд (підігрівання рослинного ґрунту теплиць, стадіонів). Будова та робота цих систем.)

Рекомендована література: [33-38, 42, 43], інтернет-ресурси виробників електрокабельних нагрівальних систем та обладнання.

Питання: Використання автоматизації та сигналізації в системах інженерного обладнання будівель та споруд. (Автоматизація та сигналізація систем інженерного обладнання на об'єктах промислового та цивільного будівництва. Приклади застосування "розумних" систем (смарт-систем) – від побутових приладів та інженерного обладнання будівель та споруд до масштабних інфраструктурних об'єктів мегаполісів.)

Рекомендована література: [6, 7, 28, 33-42, 44].

Питання: Нормативні вимоги до проєктування електрообладнання будівель та споруд. (Нормативні вимоги до проєктування обладнання мереж електропостачання, освітлення, сигналізації,

блискавкозахисту, охорони будівель та споруд. Нормативні вимоги техніки безпеки при монтажі, експлуатації обладнання мереж електропостачання.)

Рекомендована література: [35-42].

Питання: Нормативні вимоги до влаштування ліфтів у будівлях. (Нормативні вимоги до проектування обладнання та приміщень, мереж електропостачання, освітлення, сигналізації ліфтів. Нормативні вимоги техніки безпеки при монтажі, експлуатації механічного обладнання і мереж електропостачання ліфтів.)

Рекомендована література: [29, 35-42].

4. Питання для самоперевірки знань

Програмою дисципліни передбачається такий контроль якості самостійного засвоєння студентом теоретичних положень як оцінка рівня знань вивченого матеріалу за відповідями на наведені нижче контрольні запитання. Відповівши на теоретичні питання, що стосуються тематики практичних завдань, студент приступає до їх самостійного виконання. Відповіді на усі питання за тематикою самостійної роботи з дисципліни потрібні студенту для підготовки до підсумкового контролю, вид та методика оцінювання якого передбачені вимогами робочої навчальної програми дисципліни та іншими навчально-нормативними документами.

Запитання для самоконтролю

Змістовий модуль 1. Водопостачання і каналізація

Тема 1. Системи та схеми водопостачання і каналізації будівель, споруд

1. Розкажіть про загальні поняття і визначення інженерних мереж та обладнання.
2. Розкажіть про класифікацію систем і схем внутрішніх мереж водопостачання.
3. Розкажіть про класифікацію систем і схем внутрішніх мереж каналізації.
4. Розкажіть про основні елементи внутрішніх мереж водопостачання.
5. Розкажіть про основні елементи внутрішніх мереж каналізації.
6. Розкажіть про схеми систем внутрішніх водопроводів з пристроями та обладнанням для регулювання тиску.
7. Розкажіть про принципи планувального вирішення приміщень і санвузлів будівель, споруд у зв'язку з проектуванням внутрішніх мереж водопостачання і каналізації.
8. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів систем водопостачання і каналізації згідно нормативних вимог.

9. Розкажіть про правила побудови планів систем водопостачання і каналізації будівель, споруд.

Тема 2. Конструктивні елементи систем водопостачання і каналізації будівель, споруд

1. Розкажіть про будову, принцип дії, вимоги до монтажу, матеріали виготовлення конструктивних елементів систем внутрішніх мереж водопостачання.

2. Розкажіть про будову, принцип дії, вимоги до монтажу, матеріали виготовлення конструктивних елементів систем внутрішніх мереж каналізації.

3. Розкажіть про арматуру систем внутрішніх мереж водопостачання і каналізації (класифікація, матеріали, характеристики, технічні вимоги, монтаж, сучасна продукція).

4. Розкажіть про обладнання систем внутрішніх мереж водопостачання і каналізації (основні види обладнання, будова, принцип дії, монтаж, умови застосування).

5. Розкажіть про схеми рішень водовідведення з вулиць, доріг, тротуарів, газонів.

6. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем водопостачання і каналізації будівель і споруд, розрізів, вузлів.

7. Розкажіть про будову, роботу пристроїв для вимірювання витрат води і стоків.

8. Розкажіть про нормативні вимоги до проектування, монтажу, експлуатації водомірних вузлів.

9. Розкажіть про конструктивні схеми та нормативні вимоги до систем протипожежного водопостачання житлових та громадських будівель.

10. Розкажіть про конструктивні схеми систем сміттєвидальної каналізації житлових будинків.

11. Розкажіть про нормативні вимоги до складу робочих креслень з водопроводу і каналізації будівель.

12. Розкажіть про системи водопостачання і каналізації басейнів, ставків, фонтанів.

Тема 3. Принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання

1. Розкажіть про принципи розрахунку систем внутрішнього водопостачання.

2. Розкажіть про нормативні вимоги до розрахунку систем внутрішнього водопостачання.

3. Розкажіть про методичку розрахунку систем внутрішнього водопостачання (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).

4. Розкажіть про робочі характеристики відцентрових насосів.

Тема 4. Принципи розрахунку систем внутрішньої каналізації

1. Розкажіть про принципи розрахунку системи внутрішньої побутової каналізації (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).
2. Розкажіть про принципи розрахунку системи внутрішньої дощової каналізації (розрахунок витрат, гідравлічний розрахунок трубопроводів).
3. Розкажіть про нормативні вимоги до проектування санітарно-технічних приладів та обладнання прийому стічних вод.

Тема 5. Системи та схеми водопостачання і каналізації населених пунктів та промислових підприємств

1. Розкажіть про загальні поняття і визначення зовнішніх мереж водопостачання.
2. Розкажіть про класифікацію систем і схем зовнішніх мереж водопостачання.
3. Розкажіть про принципи прокладання, експлуатації зовнішніх мереж водопостачання.
4. Розкажіть про загальні поняття і визначення зовнішніх мереж каналізації.
5. Розкажіть про класифікацію систем і схем зовнішніх мереж каналізації.
6. Розкажіть про принципи прокладання, експлуатації зовнішніх мереж каналізації.
7. Розкажіть про основні нормативні вимоги до якості питної води.

Тема 6. Інженерні споруди та обладнання зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

1. Що ви знаєте про водозабірні споруди?
2. Що ви знаєте про водопіднімальні пристрої, насоси і насосні станції?
3. Що ви знаєте про регулюючі та запасні споруди зовнішніх систем водопостачання?
4. Що ви знаєте про споруди для поліпшення (очищення і знезаражування) води?
5. Що ви знаєте про каналізаційні насосні станції?
6. Що ви знаєте про технології та споруди механічного очищення стоків?
7. Що ви знаєте про технології та споруди обробки осаду стічних вод?
8. Що ви знаєте про технології та споруди біологічного очищення стоків?

9. Що ви знаєте про технології та споруди очищення і знезараження стічних вод?

Тема 7. Проектування зовнішніх мереж водопостачання і каналізації

1. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж водопостачання.
2. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат води для зовнішніх мереж водопостачання.
3. Розкажіть про методику гідравлічного розрахунку систем зовнішніх мереж водопостачання.
4. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж побутової каналізації.
5. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат стічних вод для зовнішніх мереж побутової каналізації.
6. Розкажіть про вихідні дані до проектування зовнішніх мереж дощової каналізації.
7. Розкажіть про порядок визначення розрахункових витрат стічних вод для зовнішніх мереж дощової каналізації.
8. Розкажіть про методику гідравлічного розрахунку систем зовнішніх мереж каналізації.
9. Розкажіть про розрахунок водопостачання об'єктів будівництва.

Змістовий модуль 2. Теплогазопостачання і вентиляція. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

Тема 8. Класифікація систем опалення та тепlopостачання

1. Розкажіть про класифікацію, основні елементи та призначення систем опалення.
2. Розкажіть про характеристики теплоносіїв (їх види, основні характеристики, особливості застосування у системах опалення).
3. Розкажіть про джерела тепла для тепломереж та нормативну класифікацію споживачів теплоенергії за надійністю тепlopостачання.
4. Розкажіть про класифікації систем тепlopостачання, тепломереж.
5. Розкажіть про схему тепlopостачання населеного пункту.
6. Розкажіть про класифікацію теплових пунктів, способи прокладання тепломереж та нормативні обмеження на їх прокладання.
7. Розкажіть про класифікацію регулювання систем тепlopостачання.
8. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж опалення та тепlopостачання згідно нормативних вимог.
9. Розкажіть про правила побудови планів систем опалення будівель, споруд.
10. Розкажіть про інженерне обладнання теплового пункту.
11. Розкажіть про котельні установки.

Тема 9. Будова та принцип дії систем опалення будівель та споруд

1. Розкажіть про класифікацію та вимоги до конструювання систем опалення будівель та споруд.
2. Розкажіть про особливості використання водяних систем опалення.
3. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем опалення будівель і споруд, розрізів, вузлів.
4. Розкажіть про облік витрати тепла, теплолічильники.
5. Розкажіть про нормативні вимоги до теплоізоляції систем опалення.

Тема 10. Основні принципи розрахунку систем опалення і теплопостачання

1. Розкажіть про складові процесу складного теплообміну.
2. Розкажіть про основні параметри мікроклімату та нормативну класифікацію умов мікроклімату.
3. Розкажіть як призначення приміщень впливає на умови їх мікроклімату, тепловтрати й теплонадходження.
4. Розкажіть про методику теплотехнічного розрахунку огорожувальних конструкцій будівлі.
5. Розкажіть про основні принципи розрахунку систем опалення.
6. Розкажіть про принципи розрахунку однотрубних систем водяного опалення.
7. Розкажіть про принципи розрахунку двотрубних систем водяного опалення.
8. Розкажіть про основні принципи розрахунку систем теплопостачання.
9. Розкажіть про особливості проектування систем водяного опалення житлових будинків.
10. Розкажіть про проектування систем підлогового опалення.

Тема 11. Основи вентиляції, види систем

1. Розкажіть про призначення вентиляції, основні метеорологічні умови та санітарні вимоги до повітря приміщень, основні принципи та рекомендації з організації повітрообміну.
2. Розкажіть про класифікацію вентиляційних систем.
3. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж вентиляції згідно нормативних вимог.
4. Розкажіть про правила побудови планів систем вентиляції будівель, споруд.

Тема 12. Конструктивні елементи систем вентиляції будівель, споруд

1. Розкажіть про основне обладнання систем вентиляції.
2. Розкажіть про системи кондиціонування повітря.
3. Розкажіть про енерго- та ресурсозбереження при конструюванні систем вентиляції.

Тема 13. Принципи розрахунку систем вентиляції

1. Розкажіть про принципи розрахунку повітропроводів.
2. Розкажіть про принципи аеродинамічного розрахунку повітропроводів витяжної вентиляції.
3. Розкажіть про правила побудови аксонометричних схем систем вентиляції будівель і споруд, розрізів, вузлів.
4. Розкажіть про вимоги до проектування систем механічної вентиляції виробничих приміщень.

Тема 14. Газопостачання населених пунктів, промпідприємств, будівель та споруд

1. Розкажіть про класифікацію горючих газів.
2. Розкажіть про зовнішні мережі газопостачання.
3. Розкажіть про внутрішні мережі газопостачання.
4. Розкажіть про проектування внутрішніх мереж газопостачання.
5. Розкажіть про умовні графічні позначення елементів мереж газопостачання згідно нормативних вимог.
6. Розкажіть про правила побудови планів систем газопостачання будівель, споруд.

Тема 15. Енергопостачання, вертикальний транспорт будівель та споруд

1. Розкажіть про енергопостачання будівель та споруд.
2. Розкажіть про застосування трифазної системи змінного струму для передачі споживачам напруги 380 В.
3. Розкажіть про призначення та принципи влаштування у будівлях і спорудах вертикального транспорту.
4. Розкажіть про класифікацію ліфтів та вимоги до їх влаштування у будівлях та спорудах.
5. Розкажіть про роботу систем з нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.
6. Розкажіть про використання електрокабельних нагрівальних систем у будівництві.
7. Розкажіть про використання автоматизації та сигналізації в системах інженерного обладнання будівель та споруд.

8. Розкажіть про нормативні вимоги до проєктування електрообладнання будівель та споруд.
9. Розкажіть про нормативні вимоги до влаштування ліфтів у будівлях.

5. Загальні методичні вказівки до виконання комплексного практичного індивідуального завдання

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПІЗ) з дисципліни “Інженерне обладнання будівель” виконується під час семестру. Години для КПІЗ виділені із загальної кількості годин, відведених на самостійну роботу. Виконання КПІЗ є обов’язковою умовою успішного вивчення дисципліни та отримання позитивної оцінки.

Метою виконання КПІЗ є розвиток навичок самостійної роботи, систематизація, узагальнення й закріплення набутих знань для поглибленого вивчення особливостей функціонування інженерних мереж та їх обладнання. Оволодіння навичками виконання розрахунково-графічних завдань дозволить використовувати набуті знання для потреб подальшого навчального процесу та профдіяльності.

КПІЗ виконується під час семестру у години, виділені для індивідуальної роботи. При виконанні та оформленні індивідуального завдання студент може використовувати рекомендовані та інші літературні джерела, враховуючи інтернет-ресурси.

Зважаючи на активний розвиток сучасних нормативних вимог до виконання проєктної документації у напрямку впровадження BIM-технологій зі створенням електронних версій документації, при виконанні та оформленні КПІЗ студенту слід надавати перевагу не ручній техніці, а комп’ютерним системам автоматизованого проєктування (САПР), наприклад таких як AutoCAD, ArchiCAD тощо.

5.1. Обсяг і склад індивідуального завдання

Номери (див. табл. 1) та вихідні дані завдань вибираються за шифром і згідно наведених нижче вимог.

Шифр. На початку семестру номер шифру видається студентові викладачем (зазвичай приймається порядковий номер у списку групи або три цифри номеру залікової книжки). Можлива зміна чи заміна окремих завдань на запропоновані і обґрунтовані студентом, при узгодженні з викладачем.

Завдання. Основою завдання є вибір плану та поверховості будівлі, генплану та місця розташування ділянки забудови. На початку семестру відповідні вихідні дані, зведені у бланк завдання (див. додаток), видаються викладачем або приймаються запропоновані студентом, при узгодженні з викладачем. Решта показників, характеристик знаходяться за нормативною, довідковою та іншою

літературою (див. список рекомендованої літератури). КПІЗ, що не відповідає виданому завданню повертається без перевірки.

Структура: бланк завдання, окремі завдання (номер, умова, рішення), список використаної літератури, креслення.

Оформлення. КПІЗ містить розрахунки та креслення до них (плани, схеми). Пояснювальна записка виконується на аркушах формату А4 (210*297 мм) з наскрізною нумерацією сторінок. Загальний обсяг записки - близько 10-15 сторінок. Креслення виконуються на одному аркуші формату А1 (594*841мм) або на аркушах інших форматів А2 (420*594 мм), А3 (297*420 мм), А4 (210*297 мм), що підшиваються до записки. Приклади, правила та вимоги до виконання креслень розглянуті у [7]. Можливе зменшення об'єму записки, графічної частини, якщо, після узгодження з викладачем, один з підрозділів або окреме завдання проробляється студентом детальніше. Наприклад, розробка програми на ПЕОМ проектувально-розрахункового напрямку, розрахунок системи механічної вентиляції тощо. Таке впровадження поглибленого вивчення вузькоспеціалізованого питання має на меті заохочення, залучення студентів до наукової діяльності. На перевірку КПІЗ здається скріпленим, з титульним аркушем.

Таблиця 1. Вибір завдань за шифром

Остання цифра шифру	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Номер завдання	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3
	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
	6	6	5	6	7	6	6	5	6	7
	7	8	7	8	8	7	8	7	8	8
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	11	12	11	12	11	12	11	12	11	12
	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	14	15	14	15	14	15	14	15	14	15

5.2. Умови завдань

Завдання 1. Запроектувати план систем холодного та гарячого водопостачання будівлі (В1, Т3, при потребі – Т4). Вказівка: Обґрунтування проектного рішення, креслення – згідно [1-9, 18, 19, 29, 30]. План типового (першого, верхнього, мансардного) поверху, план техпідпілля (підвалу, горища) виконувати у М 1:100 (1:50).

Завдання 2. Запроектувати план системи господарсько-побутової каналізації будівлі (К1). Вказівка: Обґрунтування проектного

рішення, креслення – згідно [1-9, 18, 19, 29, 30]. Плани систем водопостачання і каналізації суміщати (на одному плані – дві системи).

Завдання 3. Побудувати аксонометричну схему систем холодного та гарячого водопостачання будівлі (В1, Т3, при потребі – Т4). Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1-9, 18, 19, 29, 30].

Завдання 4. Побудувати аксонометричну схему системи господарсько-побутової каналізації будівлі (К1). Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1-9, 18, 19, 29, 30].

Завдання 5. Запроектувати генплан ділянки забудови з системами водопостачання та каналізації. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1-4, 8-19, 29, 30].

Завдання 6. Запроектувати поздовжній профіль дворової мережі господарсько-побутової або дощової каналізації (К1 або К2). Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – за [1-4, 8-19, 29, 30].

Завдання 7. Виконати обґрунтування та розрахунок системи водопостачання будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [3-8, 29, 30].

Завдання 8. Виконати обґрунтування та розрахунок системи господарсько-побутової каналізації будівлі (К1). Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [3-8, 29, 30].

Завдання 9. Запроектувати план системи опалення (Т1, Т2) будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30]. План типового (першого, верхнього, мансардного) поверху, план техпідпілля (підвалу, горища) виконувати у М 1:100 (1:50).

Завдання 10. Запроектувати план системи вентиляції будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30]. Плани систем опалення та вентиляції суміщати (на одному плані – дві системи).

Завдання 11. Побудувати аксонометричну схему системи опалення (Т1, Т2) будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30].

Завдання 12. Побудувати аксонометричну схему системи вентиляції будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30].

Завдання 13. Визначити опір теплопередачі огорожувальних конструкцій будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення - за вказівками [29-32].

Завдання 14. Виконати обґрунтування та розрахунок системи водяного опалення будівлі. Вказівка: Обґрунтування проєктного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30].

Завдання 15. Виконати обґрунтування та розрахунок системи вентиляції будівлі. Вказівка: Обґрунтування проектного рішення, креслення – згідно [1, 5-7, 19, 20, 25, 28-30].

Список рекомендованої літератури

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. - К: Мінрегіонбуд України, 2019.
2. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. - К: Мінрегіонбуд України, 2019.
3. ДБН В.2.5-64:2013 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. – К.: Мінрегіон України, 2013.
4. Шадура В. О., Кравченко Н. В. Водопостачання та водовідведення: навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2018. – 343 с.
5. Кравченко В. С., Саблій Л. А., Зінич П. Л. Санітарно-технічне обладнання будинків. Підручник.- К.: Кондор, 2009. – 458 с.
6. Кравченко В. С., Саблій Л. А., Давидчук В. І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будівель: Підр. / За ред. В.С. Кравченка - Рівне: НУВГП, 2005. - 413 с.
7. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: навч. пос. / Кравченко В. С., Проценко С. Б., Кравченко Н. В.; За ред. В. С. Кравченка. - Рівне: НУВГП, 2016.– 495 с.
8. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник - Кондор, 2003. – 288 с.
9. Лівінський О. М. та ін. Конструкції та технологія будівництва інженерних мереж та споруд: Підручник. – К: МП Леся, 2013. – 232 с.
10. Орлов В. О., Шадура В. О., Филипчук В. Л. Міські інженерні мережі та споруди: Навч. посібник. - Рівне: НУВГП, 2011. – 200 с.
11. Тугай А. М., Орлов В. О., Шадура В. О., Шадура С. Ю. Міські інженерні мережі та споруди: підручн.– Київ: Укрґеліотех, 2010. – 256 с.
12. Деркач І.Л. Міські інженерні мережі: Навч. пос.- Харків: ХНАМГ, 2006. – 97 с.
13. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К: Мінрегіон України, 2013.
14. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – К: Мінрегіон України, 2013.
15. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій. – К: Мінрегіон України, 2019.
16. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – К: Мінрегіон України, 2018.

17. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (Наказ № 400 від 12.05.2010) – К: МОЗ України, 2010.
18. Труби, фасонні деталі, арматура та обладнання систем зовнішнього водопостачання і каналізації. (Довідковий посібник) / М. І. Колотило, І.В. Корінко, І. Л. Копелевич, О. Г. Друшляк, А. М. Колотило, Ю. В. Ярошенко; Під ред. М. І. Колотила. – Харків: ХДТУБА, 2004. – 478 с.
19. Будасов Б.В. и др. Строительное черчение. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 464 с.
20. Шульга М.О. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. пос. / М.О. Шульга, О.О. Алексахін, Д.О. Шушляков.–Х: ХНУМГ, 2014.–191с.
21. Степанова Н. Д., Степанов Д. В. Теплові мережі. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 135 с.
22. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання (Частина 1 «Теплові мережі та споруди») Навч. посібник. – К.: Кондор, 2007. – 244 с.
23. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі.- К: Мінрегіонбуд України,-2008.
24. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – К: Мінрегіон України, 2019.
25. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К: Мінрегіон України, 2013.
26. Закон України "Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання" (від 22.06.2017, № 2119-VIII) 2017 р., ВВР № 34 (від 25.08.2017).
27. ДСТУ EN 12831-1:2017 Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проєктного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT); чинний з 15.12.2017.
28. Пырков В. В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – К.: ІІ ДП «Такі справи», 2007. – 252 с.
29. Інженерне обладнання будівель: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування денної та заочної форм навчання / С. В. Синій. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 120 с.
30. Інженерне обладнання будівель: Методичні вказівки до виконання практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування денної та заочної форм навчання / уклад. С.В. Синій. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – 54 с.
31. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К: Мінбуд-архітектури та ЖКГ України, 2016.

32. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. - К: Мінрегіонбуд України. - 2011.
33. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова І.М.. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК: Підр. – Харків: Факт, 2008. - 438 с.
34. Прокопеня І.Н., Матявін А.А. Применение нетрадиционных источников в теплоснабжении: Электронный учебно-методический комплекс. – Минск: БНТУ, 2016. –152 с.
35. Електротехніка у будівництві: підручник / за ред. В. М. Охріменка; – 2-ге вид., випр. і доп. – Харків : ХНУМГ, 2015. – 447 с.
36. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. - К.: Мінрегіонбуд України. – 2010.
37. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ) / Наказ від 21.07.2017 № 476. – К: Міненерговугілля України, 2017.
38. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів / Наказ № 91 від 13.02.2012. – К: Міненерговугілля України, 2012.
39. ДСТУ Б А.2.4-24:2008. Внутрішнє електричне освітлення. Робочі креслення. - К.: Мінрегіонбуд України. – 2009.
40. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.-К: Мінрегіон України, 2018.
41. ДСТУ EN 62305-3:2012 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей (EN 62305-3:2011, IDT) / чинний в Україні від 2012-08-01.
42. Правила будови і безпечної експлуатації ліфтів / Наказ N 190 від 01.09.2008 – К: Держгірпромнагляд, 2008.
43. ДБН В.2.5-24:2012. Електрична кабельна система опалення. - К.: Мінрегіон України, 2012.
44. Вентс. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vents.ua/>
45. Універсальний прилад якості повітря testo 400 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.testo.kiev.ua/ua/testo-400.html>.
46. Деркач І.Л., Клімов А.О., Ковальов Д.О. Експлуатація інженерних мереж. – Харків: ХНАМГ, 2013. – 180 с.

Додаток. Зразок бланка завдання

Завдання на комплексне практичне індивідуальне завдання
з дисципліни: "Інженерне обладнання будівель"

Студент(ка) _____

гр. _____ каф. _____ факультет _____ шифр _____

Виконати проектування водопостачання і каналізації, опалення і
вентиляції будівлі.

Вихідні дані:

1.	Місце будівництва (населений пункт):		
2.	Тип будівлі (підкреслити):	житлова, громадська, виробнича	
3.	Кількість будівель, шт.:		
4.	Варіант плану будівлі:		
5.	Кількість поверхів, шт.:		
6.	Висота поверху, м:		
7.	Висота підвалу, м:		
8.	Висота горища, м:		
9.	Форма даху:		
	Внутрішні системи:		
10.	Водопостачання (підкреслити):	холодною водою, гарячою водою.	
11.	Каналізації (підкреслити):	побутова, дощова, виробнича, об'єднана, сміттєвидальна.	
12.	Опалення:		
13.	Вентиляції:		
	Зовнішні мережі:	відстань до будівлі, м:	Глибина/висота прокладання, м:
14.	Водопостачання:		
15.	Каналізація:		
16.	Теплові мережі:		
17.	Газопостачання:		
18.	Електропостачання:		
19.	Додаткове завдання:		

Завдання видано: _____

Термін здачі: _____

Студент _____

Викладач _____

162 **Інженерне обладнання будівель** [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук, С.В. Синій – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 32 с..

Комп'ютерний набір та верстка:
Редактор:

М.В.Нінічук
С.В.Синій

Підп. до друку « » _____ 2024 р. Формат 60x84/16. Папір офс.

Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 4,5.

Тираж 50 прим.

Відділ іміджу та промоції

Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75