

# Інститут будівництва та інженерних систем

*Спеціалізація:*

**Водопостачання та водовідведення**

(код 192/0507)

*Спеціальність:*

**Будівництво та цивільна інженерія**

(код 192)

*Галузь знань:*

**Архітектура та будівництво**

(код 19)

## **Перелік дисциплін**

**для вступу на навчання за освітньою програмою підготовки магістр**

- **Водозабірні споруди**
- **Гідравліка відкритих русел**
- **Гідравлічні та аеродинамічні машини**
- **Інженерна гідрологія. Гідротехнічні споруди**
- **Мережі водовідведення**
- **Мережі водопостачання**
- **Насосні та повітродувні станції**
- **Санітарно-технічне обладнання будівель**
- **Тепломасообмін**
- **Технічна механіка рідин і газів**

## **Дисципліна: Водозабірні споруди**

---

### **Розділ 1. Вступ. Споруди для забору поверхневих вод. Загальні питання.**

- § 1. Способи забору й класифікація споруд для забору води з поверхневих джерел.
- § 2. Умови забору води з рік. Вибір створу розташування водозабірних споруд і їх типу.
- § 3. Розрахункові забезпеченості мінімальних і максимальних рівнів і витрат води у ріках.
- § 4. Вплив типів річкових долин на схему водозабору
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Вступ. Споруди для забору поверхневих вод. Загальні питання».

### **Розділ 2. Річкові водозабори берегового типу.**

- § 1. Умови застосування річкових водозаборів берегового типу.
- § 2. Приклади конструктивних рішень.
- § 3. Сміттєзатримувальні ґрати.
- § 4. Сміттєзатримувальні сітки плоскі й об'ємні.
- § 5. Обертові сітки. Схеми їх встановлення та промивки.
- § 6. Елементи обладнання водозабірних споруд.
- § 7. Кріплення берега та берегового колодязя.
- § 8. Комплексні завдання до розділу «Річкові водозабори берегового типу».

### **Розділ 3. Річкові водозабірні споруди річищного типу.**

- § 1. Конструкції водоприймальних оголовків.
- § 2. Конструкції берегових колодязів.
- § 3. Самопливні та сифонні лінії річищних водозаборів, їх розрахунок.
- § 4. Комбіновані річкові водозабори.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Річкові водозабірні споруди річищного типу».

### **Розділ 4. Ковшові водозабірні споруди.**

- § 1. Типи та будова ковшових водозаборів.
- § 2. Розрахунок і межі застосування ковшових водозаборів.
- § 3. Комплексні завдання до розділу «Ковшові водозабірні споруди».

### **Розділ 5. Споруди для забору води у специфічних умовах.**

- § 1. Пригреблеві водозабірні споруди, їх конструкції, будова та розрахунок.
- § 2. Особливості забору води з рік з малою глибиною.
- § 3. Споруди для забору води з гірських рік.
- § 4. Споруди для забору води з озер і водосховищ.
- § 5. Споруди для забору води з морів.
- § 6. Споруди інфільтраційного типу для забору поверхневих вод.
- § 7. Комплексні завдання до розділу «Споруди для забору води у специфічних умовах».

### **Розділ 6. Охорона довкілля.**

- § 1. Рибозахисні споруди та пристрої.
- § 2. Зони санітарної охорони поверхневих джерел води. Їх розміри.
- § 3. Комплексні завдання до розділу «Охорона довкілля».

### **Розділ 7. Споруди для забору підземних вод.**

- § 1. Класифікація підземних вод та схеми їх залягання.
- § 2. Типи споруд для забору підземних вод. Їх класифікація.
- § 3. Комплексні завдання до розділу «Споруди для забору підземних вод».

### **Розділ 8. Трубочасті бурові колодязі.**

- § 1. Типи бурових колодязів.

- § 2. Порядок будівництва бурового колодязя.
- § 3. Типи та конструкції фільтрів трубчастих бурових колодязів (свердловин).
- § 4. Розрахунок фільтрів.
- § 5. Безфільтрові колодязі.
- § 6. Розрахунок одиночних свердловин та колодязів.
- § 7. Розрахунок взаємовпливу свердловин та колодязів.
- § 8. Типи pomp, що застосовуються в свердловинах.
- § 9. Конструкції та будова бурових колодязів.
- § 10. Комплексні завдання до розділу «Трубчасті бурові колодязі».

#### **Розділ 9. Шахтні колодязі і каптажі.**

- § 1. Будова, конструкційні схеми та розрахунок шахтних колодязів.
- § 2. Будова та конструкційні схеми каптажних споруд для забору води з низхідних і висхідних джерел.
- § 3. Комплексні завдання до розділу «Шахтні колодязі і каптажі».

#### **Розділ 10. Горизонтальні водозбори і променеві водозабори.**

- § 1. Основні типи, конструкції та будова горизонтальних водозборів.
- § 2. Розрахунок горизонтальних водозборів з одностороннім і двостороннім підводом води.
- § 3. Споруди інфільтраційного типу для забору підземних вод.
- § 4. Променеві водозабори, їх конструкція, будова та розрахунок.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Горизонтальні водозбори і променеві водозабори».

#### **Розділ 11. Штучне поповнення запасів підземних вод (ШППВ).**

- § 1. Класифікація способів ШППВ.
- § 2. Відкриті інфільтраційні споруди.
- § 3. Закриті інфільтраційні споруди.
- § 4. Схеми, будова та робота споруд для ШППВ, основи їх розрахунку.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Штучне поповнення підземних вод (ШППВ)».

#### **Розділ 12. Зони санітарної охорони підземних джерел.**

- § 1. Розміри зон санітарної охорони водозборів.

#### **Література**

1. Тугай А.М. Водоснабжение. Водозаборные сооружения / А.М. Тугай. – К. : Вища шк., 1984.
2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение / Н.Н. Абрамов. – М. : Стройиздат, 1982.
3. Белан А.Е. Проектирование и расчет устройств водоснабжения / А.Е. Белан, П.Д. Хоружий. – К. : Будівельник, 1981.
4. Хоружий П.Д. Водопровідні системи і споруди : навч. посіб. / П.Д. Хоружий, О.А. Ткачук. – К. : Вища шк., 1993. – 230 с.

### **Дисципліна: Гідравліка відкритих русел**

#### **Розділ 1. Рівномірний і нерівномірний рух води у відкритих руслах.**

- § 1. Гідравлічні характеристики поперечного перерізу каналу
- § 2. Гідравлічно найвигідніший поперечний переріз каналу.
- § 3. Основні задачі при розрахунку трапеційних каналів на рівномірний рух води.
- § 4. Обмеження швидкості води при розрахунку каналів. Перепади.
- § 5. Розрахунок каналів замкнутого профіля.
- § 6. Нерівномірний безнапірний рух води.
- § 7. Перший вид диференціального рівняння нерівномірного руху.
- § 8. Другий вид диференціального рівняння нерівномірного руху.
- § 9. Спокійний, бурхливий та критичний стан потоку.
- § 10. Питома енергія перерізу, критична глибина, нормальна глибина, критичний похил.
- § 11. Дослідження форми вільної поверхні потоку в циліндричних руслах.
- § 12. Диференціальне рівняння нерівномірного руху у випадку горизонтального дна.
- § 13. Диференціальне рівняння нерівномірного руху при  $i < 0$ .
- § 14. Диференціальне рівняння нерівномірного руху при  $i > 0$ .

- § 15. Інтегрування диференціального рівняння за способом Бахметєва.
- § 16. Побудова кривої вільної поверхні за способом Павловського.
- § 17. Рух рідини у пористому середовищі.
- § 18. Комплексні завдання до розділу «Рівномірний і нерівномірний рух води у відкритих руслах».

## **Розділ 2. Водозливи і спряження б'єфів.**

- § 1. Гідравлічний стрибок при перепадах
- § 2. Водозливи.
- § 3. Спряження б'єфів.
- § 4. Гідравлічні розрахунки спрягальних споруд.
- § 5. Гідравлічний розрахунок водобійних стінок, водобійних колодязів.
- § 6. Гідравлічний розрахунок швидкострумів.
- § 7. Комплексні завдання до розділу «Водозливи і спряження б'єфів».
- § 8. Гідравліка водомірних споруд

### **Література**

1. Константінов Ю.М. Інженерна гідравліка / Ю.М. Константінов, О.О. Гіжа. – К. : Вид. дім «Слово», 2006. – 432 с.
2. Рогалевич Ю.П. Гідравліка : підруч. / Ю.П. Рогалевич. – К. : Вища шк., 2010. – 431 с.
3. Левицький Б.Ф. Гідравліка : загальний курс / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. – Львів : Світ, 1994. – 264 с.

## **Дисципліна: Гідравлічні та аеродинамічні машини**

---

### **Розділ 1. Загальні відомості про нагнітачі.**

- § 1. Класифікація нагнітачів.
- § 2. Основні параметри нагнітачів.
- § 3. Двигуни для нагнітачів.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Загальні відомості про нагнітачі».

### **Розділ 2. Основи теорії динамічних насосів та вентиляторів.**

- § 1. Рух рідини в робочому колесі відцентрового нагнітача.
- § 2. Основне рівняння динамічного нагнітача.
- § 3. Дійсні напір насоса та тиск вентилятора.
- § 4. Характеристики нагнітачів.
- § 5. Подібність динамічних нагнітачів.
- § 6. Коефіцієнт швидкохідності.
- § 7. Обточка робочого колеса..
- § 8. Комплексні завдання до розділу «Основи теорії динамічних насосів та вентиляторів».

### **Розділ 3. Спільна робота нагнітача з мережею.**

- § 1. Гідравлічна характеристика трубопроводу.
- § 2. Нагнітальна установка та характеристика спільної роботи нагнітача з мережею.
- § 3. Регулювання подачі насосної установки.
- § 4. Спільна робота декількох нагнітачів.
- § 5. Стійкість роботи нагнітача.
- § 6. Кавітація та висота всмоктування насоса.
- § 7. Комплексні завдання до розділу «Спільна робота нагнітача з мережею».

### **Розділ 4. Конструкції динамічних насосів та вентиляторів.**

- § 1. Відцентрові насоси загального призначення.
- § 2. Свердловинні насоси.
- § 3. Насоси для стічних вод.
- § 4. Вихрові, осьові, діагональні насоси
- § 5. Радіальні вентилятори.
- § 6. Осьові вентилятори.
- § 7. Вибір нагнітача.

§ 8. Комплексні завдання до розділу «Конструкції динамічних насосів та вентиляторів».

### **Розділ 5. Об'ємні насоси.**

§ 1. Принцип дії та види поршневих насосів. Подача та висота всмоктування поршневого насоса.

§ 2. Будова і принцип дії ротаційних насосів.

§ 3. Комплексні завдання до розділу «Об'ємні насоси».

### **Розділ 6. Компресори.**

§ 1. Типи та основні параметри компресорів.

§ 2. Термодинамічні основи роботи компресора.

§ 3. Подібність компресорів.

§ 4. Лопатеві, поршневі, ротаційні компресори.

§ 5. Газодуви.

§ 6. Комплексні завдання до розділу «Компресори».

### **Література**

1. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини / В.І. Мандрус. – Львів : Магнолія плюс, 2005. – 340 с.

2. Срібнюк С.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Основи теорії і застосування : навч. посіб. / С.М. Срібнюк. – К. : Центр навч. л-ри, 2004. – 328 с.

## **Дисципліна: Інженерна гідрологія. Гідротехнічні споруди**

---

### **Розділ 1. Гідрологія**

§ 1. Рівняння водного балансу для басейну річок та водоймищ. Коло води. Річки та річкові системи, їх основні характеристики (витік, похил, густота, водозбірна площа тощо). Течія води у відкритих руслах. Кінематика річкового потоку. Епюри швидкостей. Ізотахи. Поперечна течія та циркуляція потоку

§ 2. Характеристики стоку (модуль стоку, норма стоку, об'єм стоку) та основні залежності між ними

§ 3. Гідрологічні розрахунки. Методи гідрологічних розрахунків за наявності даних натурних спостережень. Побудова кривих забезпеченості стоку

§ 4. Методи гідрологічних розрахунків за відсутності натурних спостережень

§ 5. Розрахунок максимального стоку за наявності та відсутності даних натурних спостережень.

Розрахунок максимального та мінімального стоку за наявності та відсутності даних натурних спостережень

§ 6. Змішані задачі

### **Розділ 2. Гідрометрія**

§ 1. Вимірювання рівнів та глибин води у водоймах, засоби та реєстрація

§ 2. Вимірювання швидкостей води за допомогою гідрометричної вертушки. Визначення витрат води у відкритих руслах за допомогою гідротермічної вертушки

§ 3. Визначення витрат води у відкритих руслах за допомогою стандартизованих водозливів

§ 4. Регулювання стоку, розрахунок зарегульованої витрати. Побудова графіків об'ємів та площ водосховища. Водогосподарські розрахунки для водосховища, як джерела водопостачання

§ 5. Змішані задачі

### **Розділ 3. Гідротехнічні споруди**

§ 1. Класи гідротехнічних споруд. Земляні греблі. Типи земляних гребель. Навантаження і сили дії на водопідпірну споруду

§ 2. Земляні греблі, конструкція, розрахунок та проектування. Розрахунок перевищення гребня греблі над розрахунковим рівнем води. Методи намівання земляних гребель. Конструкція та розрахунок кріплення верхових укосів греблі. Підбір складу зворотних фільтрів для елементів гідротехнічних споруд. Розрахунок стійкості укосів

§ 3. Фільтраційні розрахунки ґрунтової греблі, розрахункова схема для фільтраційного потоку греблі на водопорі та основні формули. Підбір складу зворотних фільтрів для елементів гідротехнічних споруд. Конструкція дренажної призми для низового укосу земляної греблі

§ 4. Бетонні та залізобетонні низьконапірні греблі. Функції та конструкція рисберми водоскидної споруди

§ 5. Розрахунок фільтраційного тиску на основу водопідпірної споруди наближеним методом видовженої контурної лінії. Розрахунок параметрів фільтраційного потоку для скельної основи

§ 6. Полегшені типи бетонних гребель

§ 7. Водоскидні споруди та водовипуски. Конструкція та розрахунок розмірів водозливного отвору бетонної греблі. Будова та розрахунок спрягаючих споруд. Баштові водоскиди. Будова, схема, розрахунок діаметру башти та поперечного перерізу відвідних труб

§ 8. Гідротехнічні канали систем водопостачання. Берегозахисні та потоконапрямні споруди

§ 9. Накопичувачі відходів в виробництва та промислових стоків

#### **Література**

1. В.Г. Клименко Загальна гідрологія: навч. посіб. для студентів. – Харків, ХНУ, 2008. – 144 с.
2. О.П. Будз Гідрологія: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / О.П. Будз. – Рівне: НУВГП, 2008. – 168 с.
3. О.Ф. Літовченко Інженерна гідрологія та регулювання стоку / Літовченко О.Ф. – К.: Вища школа. 1999. – 360 с.
4. Гідротехнічні споруди. підруч. для вузів / А.Ф. Дмитрієв, М.М. Хлапук, В.Д. Шумінський та ін.; За ред. А.Ф. Дмитрієва. – Рівне : Вид-во Рівненського держ. техн. ун-ту, 1999. – 328 с.

## **Дисципліна: Мережі водовідведення**

---

### **Розділ 1. Системи водовідведення.**

§ 1. Стічні води та їх характеристика. Системи водовідведення. Умови приймання стічних вод у водовідвідні мережі. Схема водовідвідної мережі.

§ 2. Проектування водовідвідних мереж. Передпроектні розробки. Вихідні документи і дані для проектування. Стадії проектування.

§ 3. Гідравлічний розрахунок водовідвідних мереж. Особливості руху стічних вод. Мінімальні діаметри труб та оптимальний ступінь їх наповнення. Мінімальні похили мереж. Мінімальні та максимальні швидкості.

§ 4. Розрахункові витрати побутових і виробничих стічних вод. Коефіцієнт нерівномірності.

§ 5. Розрахунок і висотне проектування водовідвідних мереж. Визначення розрахункових витрат стічних вод для окремих ділянок мережі. Мінімальна та максимальна глибина закладання трубопроводів.

§ 6. Комплексні завдання до розділу «Системи водовідведення».

### **Розділ 2. Дощова водовідвідна мережа.**

§ 1. Основні розрахункові параметри дощу. Визначення розрахункових витрат дощових вод. Коефіцієнт стоку. Розрахункова тривалість дощу.

§ 2. Проектування та влаштування дощових мереж. Гідравлічний розрахунок дощових мереж. Побудова поздовжніх профілів дощової мережі.

§ 3. Напівроздільна і загальносплавна система водовідведення.

§ 4. Комплексні завдання до розділу «Дощова водовідвідна мережа».

### **Розділ 3. Споруди на водовідвідній мережі.**

§ 1. Оглядові колодязі. Перепадні колодязі. Розподільні камери. Дощоприймачі. Переходи. Дюкери. Випуски стічних вод у водойми.

§ 2. Прокладання труб та заробка їх з'єднань. Влаштування колекторів. Захист трубопроводів від агресивної дії стічних та ґрунтових вод.

§ 3. Комплексні завдання до розділу «Споруди на водовідвідній мережі».

#### **Література**

1. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. – М. : Стройиздат, 1996. – 591 с.
2. Отведение и очистка поверхностных сточных вод : учеб. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. – Л. : Стройиздат, 1990. – 224 с.
3. Федоров Н.Ф. Канализационные сети. Примеры расчета : учеб. пособие для вузов / Н.Ф. Федоров, А.М. Курганов, М.И. Алексеев. – М. : Стройиздат, 1985. – 223 с.

## **Дисципліна: Мережі водопостачання**

---

### **Розділ 1. Вступ. Загальні питання.**

§ 1. Вода та її роль у розвитку сучасного суспільства.

- § 2. Історичний огляд розвитку водопостачання.
- § 3. Історія водопостачання міста Львова.
- § 4. Споживання води в населенням і підприємствами.
- § 5. Санітарне, технічне й економічне значення водопостачання. Природні джерела водопостачання.
- § 6. Системи і схеми водопостачання. Групові і районні системи водопостачання і їх економічні переваги.
- § 7. Вимоги до забезпечення надійності подачі й розподілення води.
- § 8. Комплексні завдання до розділу «Вступ. Загальні питання».

## **Розділ 2. Визначення потрібних кількостей води.**

- § 1. Основні категорії споживачів води.
- § 2. Норми водоспоживання для основних категорій споживачів води.
- § 3. Витрати води на потреби пожежогасіння.
- § 4. Розрахункові добові, годинні максимальні й мінімальні та секундні витрати води.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Визначення потрібних кількостей води».

## **Розділ 3. Режим водоспоживання.**

- § 1. Режим споживання води населенням для господарсько-питних потреб.
- § 2. Коефіцієнти нерівномірності споживання води.
- § 3. Графіки водоспоживання.
- § 4. Режими витрачання води на поливання вулиць і зелених насаджень і на побутові потреби промислових підприємств.
- § 5. Сумарний графік водоспоживання.
- § 6. Комплексні завдання до розділу «Режим водоспоживання».

## **Розділ 4. Режим роботи систем водопостачання.**

- § 1. Зв'язок між режимом водоспоживання і режимом подачі.
- § 2. Вибір режиму роботи насосів другого підйому залежно від графіка водоспоживання
- § 3. Сумісні графіки подачі води і її споживання.
- § 4. Призначення водонапірної башти. Визначення ємності бака башти.
- § 5. Призначення резервуару чистої води і визначення його місткості
- § 6. Комплексні завдання до розділу «Режим роботи систем водоспоживання».

## **Розділ 5. Напір у водопровідній мережі.**

- § 1. Поняття про потрібний і фактичний напір у водопровідній мережі.
- § 2. Напір в мережах з водонапірною баштою на початку мережі.
- § 3. Напір у мережах з контррезервуаром.
- § 4. Напір у мережі при пожежі. Мережі низького та високого тиску.
- § 5. Особливості режиму роботи систем з напірними регульовальними ємностями.
- § 6. П'єзометричні лінії для розрахункових режимів роботи мережі.
- § 7. Визначення висоти водонапірної башти і напору насосів.
- § 8. Безбаштові системи водопостачання.
- § 9. Визначення необхідного напору насосів, які подають воду у мережу, для розрахункових режимів роботи мережі.
- § 10. Визначення необхідної висоти водонапірної башти для розрахункових режимів роботи мережі.
- § 11. Комплексні завдання до розділу «Напір у водопровідній мережі».

## **Розділ 6. Типи водопровідних мереж.**

- § 1. Проектування водопровідних мереж. Вихідні дані. Етапи проектування.
- § 2. Принципи трасування водопровідних мереж на територіях населених місць і промислових підприємств. Магістральні і розподільні лінії.
- § 3. Комплексні завдання до розділу «Типи водопровідних мереж».

## **Розділ 7. Розрахункова схема віддачі води з мережі.**

- § 1. Особливості подачі води з магістральних і розподільних ліній.

- § 2. Виділення зосереджених витрат.
- § 3. Умовна схема віддачі води.
- § 4. Витрати питомі, шляхові, вузлові.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Розрахункова схема віддачі води з мережі».

### **Розділ 8. Визначення діаметрів труб водопровідних ліній і втрат напору.**

- § 1. Врахування економічних показників при виборі діаметрів труб. Економічно найвигідніший діаметр труб.
- § 2. Втрати напору у водопровідних трубах.
- § 3. Розрахункові формули, таблиці, графіки.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Визначення діаметрів труб водопровідних ліній і втрат напору».

### **Розділ 9. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж і водоводів.**

- § 1. Розрахунок тупикової мережі.
- § 2. Задача гідравлічного розрахунку кільцевої водопровідної мережі.
- § 3. Попередній поточкорозподіл в кільцевих мережах.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж і водоводів».

### **Розділ 10. Теорія гідравлічної ув'язки кільцевих мереж.**

- § 1. Ув'язкові витрати. Теорія внутрішньої ув'язки кільцевих мереж.
- § 2. Ув'язка кільцевих мереж методом В.В.Лобачова і Кросса. Зовнішня ув'язка мереж.
- § 3. Приклад розрахунку (ув'язки) кільцевої мережі методом А.М. Андріяшева.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Теорія гідравлічної ув'язки кільцевих мереж».

### **Розділ 11. Використання обчислювальної техніки для розрахунку водопровідних мереж.**

- § 1. Аналогові обчислювальні машини.
- § 2. Електронні обчислювальні машини.
- § 3. Розрахунок водоводів. Побудова п'єзометричних ліній і п'єзокарт.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Використання обчислювальної техніки для розрахунку водопровідних мереж».

### **Розділ 12. Зонні системи водопостачання.**

- § 1. Область застосування зонних водопроводів.
- § 2. Особливості проектування і розрахунку зонних водопроводів. Основні типи зонних систем: паралельні; послідовні; зворотні; горизонтальні.
- § 3. Паралельне зонування водопровідних мереж.
- § 4. Послідовне зонування водопровідних мереж.
- § 5. Техніко-економічне обґрунтування зонування водопроводів.
- § 6. Співставлення енергозатрат при зонуванні і при єдиній системі подачі та розподілення води. Станції підпомповування.
- § 7. Комплексні завдання до розділу «Зонні системи водопостачання».

### **Розділ 13. Облаштування водопровідної мережі.**

- § 1. Основні типи труб, що застосовуються при будівництві водопровідних мереж та водоводів. Сталеві труби. Заходи із захисту їх від корозії.
- § 2. Чавунні труби, з'єднання, фасонні частини.
- § 3. Залізобетонні й азбестоцементні труби. Способи їх з'єднання.
- § 4. Пластмасові труби.
- § 5. Розміщення трубопроводів у поперечному перерізі вулиць.
- § 6. Арматура на водопровідній мережі: засувки, затвори, запобіжні клапани, водорозбірні колонки, пожежні гідранти, вантузи.
- § 7. Захист водопроводів від гідравлічних ударів.
- § 8. Колодязі на мережі, їх конструкції, стандартні розміри.
- § 9. Упори на водопровідній мережі.
- § 10. Перетинання водопровідними трубами річок, ярів, залізничних колій, автомагістралей.
- § 11. Гідравлічні випробування трубопроводів.



§ 12. Комплексні завдання до розділу «Облаштування водопровідної мережі».

#### Література

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение : учеб. / Н.Н. Абрамов. – М. : Стройиздат, 1982. – 440 с.
2. Хоружий П.Д. Водопровідні системи і споруди : навч. посіб. / П.Д. Хоружий, О.А. Ткачук. – К. : Вища шк., 1993. – 230 с.

## Дисципліна: Насосні та повітродувні станції

---

### Розділ 1. Водопровідні насосні станції.

§ 1. Типи насосних станцій (НС) для систем водопостачання і водовідведення. Компонівка споруд насосних станцій, які забирають воду з відкритих джерел. Відокремлені та суміщені водопровідні НС.

§ 2. Категорії насосних станцій для систем водопостачання і водовідведення, допустимі перерви та зниження подачі води для насосних станцій різних категорій.

§ 3. Розрахунок подачі водопровідних насосних станцій I підйому.

§ 4. Розрахунок подачі водопровідних насосних станцій II підйому.

§ 5. Розрахунок напору водопровідних насосних станцій I та II підйому.

§ 6. Конструктивні особливості підземних частин водопровідних насосних станцій.

§ 7. Визначення розмірів фундаментів насосних агрегатів та розрахунок розмірів, в тому числі необхідної висоти водопровідних насосних станцій.

§ 8. Допоміжні системи водопровідних насосних станцій. Дренажна система. Вакуумна система заливу основних насосів. Система спорожнення водоприймальних камер і промиву водоочисних сіток насосних станцій.

§ 9. Обладнання водоприймачів насосних станцій. Конструкція сміттязатримуючих ґраток і водоочисних сіток. Затвори водоприймача. Піднімально-транспортні механізми насосних станцій.

§ 10. Трубопроводи і трубопровідна арматура насосних станцій. Циркуляційні насосні станції технічного водопостачання блочного типу з вертикальними насосами типу ОПВ, ДПВ, конструктивні особливості та розрахунок.

§ 11. Гідропневматичні насосні станції на відкритих і підземних джерелах водопостачання. Дренажні, водознижувальні насосні станції та установки.

§ 12. Комплексні завдання до розділу «Водопровідні насосні станції».

### Розділ 2. Водовідвідні насосні станції. Повітродувні станції.

§ 1. Типи насосних станцій водовідведення. Конструкція насосних станцій водовідведення з зануреними, горизонтальними насосами, шнековими і вертикальними насосами. насосні станції водовідведення з насосним залом всередині приймального резервуару.

§ 2. Обладнання приймальних резервуарів насосних станцій водовідведення .

§ 3. Типи та конструкція ґраток з механізованим очищенням, ґратки - дробарки.

§ 4. Насосні станції для видалення осаду з первинних відстійників і ущільненого активного мулу на каналізаційних очисних спорудах.

§ 5. Повітродувні станції для каналізаційних очисних споруд. Типові проектні рішення.

§ 6. Комплексні завдання до розділу «Водовідвідні насосні станції. Повітродувні станції».

#### Література

1. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции : учеб. для вузов / В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – М. : Стройиздат, 1986. – 316 с.
2. Рычагов В.В. Насосы и насосные станции / В.В. Рычагов, М.М. Флоринский. – М. : Колос, 1975. – 416 с.
3. Залуцкий Э.В. Насосные станции : курсовое проектирование / Э.В. Залуцкий, А.И. Петрухно. – К. : Вища шк., 1987. – 164 с.

## Дисципліна: Санітарно-технічне обладнання будівель

---

### Розділ 1. Загальні питання. Вступ.

§ 1. Роль і значення санітарно-технічного обладнання.

§ 2. Історичний нарис розвитку санітарно-технічного обладнання будівель.

§ 3. Зв'язок даної дисципліни з іншими.

### Розділ 2. Внутрішнє холодне водопостачання

§ 1. Основні відомості про внутрішній холодний водопровід  
§ 2. Системи внутрішнього холодного водопроводу  
§ 3. Основні елементи холодного водопроводу.  
§ 4. Схеми внутрішнього холодного водопроводу.  
§ 5. Напірні режими внутрішнього холодного водопроводу  
§ 6. Ввід водопроводу в будинок, будівлю, споруду. Влаштування вводів в різних ґрунтових умовах. Засоби для вимірювання витрат води. Лічильники води. Влаштування вузлів обліку витрат води.

§ 7. Трубопроводи й арматура систем внутрішнього холодного водопроводу. Способи прокладання труб

§ 8. Режими водоспоживання в будівлях різного призначення. Визначення розрахункової витрати: добової, годинної, секундної.

§ 9. Гідравлічний розрахунок питного водопроводу: визначення діаметрів труб, необхідного напору на ввід в будинок, будівлю, споруду.

§ 10. Комплексні завдання до розділу «Внутрішній холодний водопровід».

### **Розділ 3. Місцеві устаткування.**

§ 1. Місцеві підвищувальні насосні установки.

§ 2. Водонапірні баки.

§ 3. Гідропневматичні баки.

§ 4. Підбір устаткування для підвищення напору.

§ 5. Комплексні завдання до розділу «Місцеве устаткування».

### **Розділ 4. Системи внутрішнього протипожежного водопроводу.**

§ 1. Внутрішні протипожежні водопроводи загального призначення. Нормативні вимоги щодо влаштування протипожежного водопроводу в будівлях.

§ 2. Об'єднаний внутрішній питний і протипожежний водопровід. Визначення необхідних напорів для режимів питного водоспоживання і пожежі.

§ 3. Системи внутрішнього пожежогасіння.

§ 4. Комплексні завдання до розділу «Системи внутрішнього протипожежного водопроводу».

### **Розділ 5. Гаряче водопостачання.**

§ 1. Класифікація систем гарячого водопостачання будівель.

§ 2. Місцеві і централізовані системи гарячого водопостачання. Норми і режими водоспоживання. Обладнання місцевих установок приготування гарячої води. Місцеві нагрівачі і кип'ятильники, газові водонагрівачі.

§ 3. Розрахунок і підбір генераторів тепла. Розрахунок швидкісного водоводяного нагрівача. Приєднання нагрівача до теплових мереж.

§ 4. Розрахунок мережі гарячого водопостачання: розподільчої мережі та циркуляційної мережі.

§ 5. Розрахунок і підбір баків-акумуляторів гарячої води.

§ 6. Влаштування мереж гарячого водопостачання. Труби і арматура мережі. Компенсатори і мертві опори. Теплова ізоляція трубопроводів і обладнання.

§ 7. Експлуатація систем гарячого водопостачання.

§ 8. Комплексні завдання до розділу «Гаряче водопостачання».

### **Розділ 6. Водовідведення будівель.**

§ 1. Загальні відомості про водовідведення будівель. Системи внутрішнього водовідведення.

§ 2. Елементи водовідведення будівель. Матеріали й обладнання водовідведення будівель, фасонні частини, приймачі стічних вод. Монтаж мережі водовідведення будівель.

§ 3. Вентиляція мереж водовідведення будівель. Прочистка мереж водовідведення будівель. Випуски з будівель.

§ 4. Розрахунок мережі водовідведення будівель. Визначення пропускної здатності стояків, випусків.

§ 5. Розрахунок дворової мережі водовідведення. Побудова поздовжнього профілю мережі. Монтажене проектування.

§ 6. Комплексні завдання до розділу «Водовідведення будівель».

## **Розділ 7. Внутрішній водостік.**

- § 1. Внутрішні водостоки будівель. Основні вимоги до влаштування внутрішніх водостоків.
- § 2. Визначення розрахункових витрат дощових вод. Розрахунок пропускної здатності лійок, стояків та випусків.
- § 3. Відведення талої води з даху будинків. Захист водостоків від замерзання.
- § 4. Комплексні завдання до розділу «Внутрішній водостік».

### **Література**

1. Санітарно-технічне обладнання будинків : підруч. / В.С. Кравченко, Л.А. Саблій, П.Л. Зінич. – Рівне : УДУВГП, 2003. – 442 с.
2. Кравченко В.С. Водопостачання і водовідведення: підруч. / В.С. Кравченко, М.М. Гіроль, Т.С. Мацнева. – Рівне : НУВГП, 2007. – 432 с.
3. Кедров В.С. Санитарно-техническое оборудование зданий / В.С. Кедров, Е.Н. Ловцов. – М. : Стройиздат, 1989. – 495 с.

## **Дисципліна: Тепломасообмін**

---

### **Розділ 1. Теплопровідність.**

- § 1. Предмет тепломасообміну. Мета і завдання вивчення курсу. Основні визначення і терміни.
- § 2. Основні види теплообміну. Теплопровідність в ізотропному середовищі.
- § 3. Закон Фур'є.
- § 4. Розрахунок коефіцієнта теплопровідності газів, рідин та твердих тіл.
- § 5. Одновимірна стаціонарна теплопровідність у випадку плоскої та циліндричної стінки.
- § 6. Комплексні завдання до розділу «Теплопровідність».

### **Розділ 2. Конвективний теплообмін.**

- § 1. Конвективна тепловіддача. Закон Ньютона-Ріхмана. Природна і вимушена конвекція.
- § 2. Диференційні рівняння теплообміну в рухомому середовищі (рівняння Фур'є-Кірхгофа).
- § 3. Основи теорії подібності в процесах теплообміну. Метод аналізу розмірностей. пі-теорема.
- § 4. Визначальні та визначувані критерії в задачах теплообміну.
- § 5. Тепловий і гідродинамічний пограничний шар.
- § 6. Природна конвекція в необмеженому і обмеженому просторі.
- § 7. Природна конвекція між вільною поверхнею води і повітрям.
- § 8. Вимушена конвекція в необмеженому і обмеженому просторі.
- § 9. Вимушена конвекція між вільною поверхнею води і повітрям.
- § 10. Вимушена конвекція між краплинами води і повітрям.
- § 11. Вимушена конвекція в прямих трубах і змійовиках.
- § 12. Конвективний теплообмін при випаровуванні та конденсації.
- § 13. Комплексні завдання до розділу «Конвективний теплообмін».

### **Розділ 3. Радіаційний (променевий) теплообмін.**

- § 1. Радіаційний (променевий) теплообмін. Основні характеристики.
- § 2. Ідеальні тіла в теорії випромінювання.
- § 3. Основні закони променевого теплообміну: закон Планка, Віна, Стефана-Больцмана, Кірхгофа і Ламберта.
- § 4. Променевий теплообмін в системі тіл.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Радіаційний (променевий) теплообмін».

### **Розділ 4. Теплопередача, теплообмінні апарати.**

- § 1. Теплопередача як складний теплообмін.
- § 2. Теплопередача крізь плоску багат шарову стінку.
- § 3. Теплопередача крізь циліндричну багат шарову стінку.
- § 4. Інтенсифікація теплопередачі.
- § 5. Теплоізоляційні матеріали.
- § 6. Теплообмінні апарати в системах водопостачання.
- § 7. Рекуперативні теплообмінні апарати.
- § 8. Регенеративні теплообмінні апарати.

- § 9. Основи розрахунку рекуперативних теплообмінних апаратів.
- § 10. Принципова схема роботи вентиляторної градирні.
- § 11. Використання змішувального теплообмінного апарату ежекторного типу для централізованого приготування гарячої води.
- § 12. Комплексні завдання до розділу «Теплопередача, теплообмінні апарати».

### **Розділ 5. Основи масопередачі. Молекулярна дифузія.**

- § 1. Рівноважний та нерівноважний стан середовища. Рушійна сила масопередачі.
- § 2. Кількісні характеристики масопередачі. Закон збереження маси.
- § 3. Перший та другий закони Фіка.
- § 4. Перший закон Фіка, записаний через парціальні тиски.
- § 5. Молекулярна дифузія.
- § 6. Коефіцієнт молекулярної дифузії та фактори, що на нього впливають.
- § 7. Комплексні завдання до розділу «Основи масопередачі. Молекулярна дифузія».

### **Розділ 6. Конвективна дифузія.**

- § 1. Система диференціальних рівнянь конвективного масообміну.
- § 10. Комплексні завдання до розділу «Конвективна дифузія».
- § 2. Дифузійний пограничний шар.
- § 3. Рівняння гідродинаміки в процесах масопередачі.
- § 4. Критерії подібності процесів масопередачі в потоках.
- § 5. Критерії подібності в процесах масопередачі.
- § 6. Коефіцієнт масовіддачі для природної конвекції між вільною поверхнею води та повітрям.
- § 7. Коефіцієнт масовіддачі для вимушеної конвекції між вільною поверхнею води та повітрям.
- § 8. Коефіцієнт масовіддачі для конвекції між краплинами води та повітрям.
- § 9. Турбулентне тертя та процеси переносу.

### **Розділ 7. Кінетика реакцій, моделі масообмінних реакторів.**

- § 1. Матеріальний баланс, ступінь перетворення та кінетичні характеристики масообмінних процесів.
- § 2. Ідеальні масообмінні моделі. Реактори ідеального витіснення і змішування. Коміркова, одно- та двопараметрична дифузійна та комбіновані моделі.
- § 3. Модельні уявлення про тепломасообмінні процеси в спорудах водопостачання і водовідведення.
- § 4. Тепломасообмін в спорудах для охолодження води в системах оборотного водопостачання.
- § 5. Процес розбавлення пасивних домішок в однофазних потоках.
- § 6. Особливості процесів масопередачі в аерованих потоках.
- § 7. Основи масопередачі в системах водопостачання і водовідведення.
- § 8. Особливості масообміну в спорудах систем водопостачання та водовідведення при наявності біохімічних перетворень.
- § 9. Комплексні завдання до розділу «Кінетика реакцій, моделі масообмінних реакторів».

#### **Література**

1. Кравчук А.М. Основи тепломасообміну в спорудах водопостачання і водовідведення / А.М. Кравчук. – К. : Вища шк., 2001.
2. Лабай В.Й. Тепломасообмін : підруч. для ВНЗ / В.Й. Лабай. – Львів : Тріада Плюс, 1998. – 260с.
3. Кафаров В.В. Основы массопередачи : Системы газ-жидкость, пар-жидкость, жидкость-жидкость : учеб. для вузов / В.В. Кафаров. – М. : Высш. шк., 1979. – 439 с.
4. Смирнов Н.Н. Химические реакторы в примерах и задачах / Н.Н. Смирнов, А.И. Волжинский. – Л. : Химия, 1986. – 221 с.

## **Дисципліна: Технічна механіка рідин і газів**

### **Розділ 1. Гідростатика.**

- § 1. Предмет механіки рідин і газів. Основні фізико-механічні властивості рідин і газів.
- § 2. Гідростатика. Гідростатичний тиск. Диференціальні рівняння рівноваги рідини. Основне рівняння гідростатики. Відносна рівновага рідини.

- § 3. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні.
- § 4. Плавання тіл, закон Архімеда. Остійність плавання тіл.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Гідростатика».

## **Розділ 2. Кінематика рідин і газів.**

- § 1. Способи вивчення руху рідин. Струминна модель руху. Гідравлічні характеристики потоку рідини.
- § 2. Основні кінематичні теореми. Рівняння нерозривності в різних формах.
- § 3. Потенційний і вихровий рухи. Характеристична функція течії. Кінематичні особливості вихорів.
- § 4. Напружений стан рідкого середовища. Рівняння руху в напруженнях для нев'язкої рідини.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Кінематика рідин і газів».

## **Розділ 3. Основи гідродинаміки.**

- § 1. Узагальнений закон Ньютона. Рівняння руху в'язкої рідини. Зв'язок між напруженнями і швидкістю деформації.
- § 2. Диференціальні рівняння руху нев'язкої рідини (рівняння Ейлера) та їх інтегрування. Диференціальні рівняння руху в'язкої рідини (рівняння Нав'є-Стокса) для нестисливої та стислової рідини.
- § 3. Диференціальні рівняння руху нев'язкої рідини та їх інтеграли. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки нев'язкої рідини. Інтегральна форма рівнянь кількості руху і моменту кількості руху.
- § 4. Одновимірні течії в'язкої рідини і газів. Рівняння Бернуллі для потоків реальних рідин і газів.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Основи гідродинаміки».

## **Розділ 4. Гідравлічні опори.**

- § 1. Гідравлічні опори, їх фізична природа. Загальні відомості про втрати напору.
- § 2. Два режими руху рідини. Досліди Рейнольдса.
- § 3. Основне рівняння стаціонарного рівномірного руху рідини.
- § 4. Втрати напору по довжині при ламінарному режимі. Початкова ділянка ламінарного потоку.
- § 5. Турбулентність та її основні статистичні характеристики. Рівняння Рейнольдса. Основні гіпотези про турбулентні напруження.
- § 6. Турбулентний рух у трубах. Товщина в'язкого прошарку. Гідравлічно гладкі і шорсткі труби.
- § 7. Розподіл осереднених швидкостей по живому перерізу труби.
- § 8. Коефіцієнт гідравлічного тертя при турбулентному режимі. Графік Нікурадзе. Формули для визначення коефіцієнта гідравлічного тертя.
- § 9. Місцеві гідравлічні опори, формула Вайсбаха. Визначення втрат напору в найпростіших місцевих опорах.
- § 10. Розрахунок місцевих опорів з використанням експериментальних даних.
- § 11. Відносний рух тіла і рідини. Опір тиску. Динамічний тиск рідин і газів на споруди. Опір тертя, пограничний шар.
- § 12. Комплексні завдання до розділу «Гідравлічні опори».

## **Розділ 5. Гідравлічний розрахунок трубопроводів.**

- § 1. Класифікація трубопроводів. Гідравлічний розрахунок простих трубопроводів.
- § 2. Сифонні трубопроводи. Всмоктувальний трубопровід насоса.
- § 3. Довгі трубопроводи. Гідравлічний розрахунок розгалужених мереж. Принцип розрахунку кільцевих трубопроводів.
- § 4. Основи розрахунку газопроводів при малих та великих різницях тиску.
- § 5. Комплексні завдання до розділу «Гідравлічний розрахунок трубопроводів».

## **Розділ 6. Витікання рідин крізь отвори і насадки.**

- § 1. Витікання рідини крізь малі та великі отвори при постійному та змінному напорі.
- § 2. Коефіцієнти швидкості, витрати та стиснення струменя.
- § 3. Витікання рідини крізь насадки. Типи насадків, їх характеристики, призначення.
- § 4. Витікання при змінному рівні. Спорощення резервуарів.

§ 5. Вільні струмені. Вигин повітряних струменів. Повітряна завіса.

§ 6. Силова взаємодія струменя і твердої перешкоди.

§ 7. Комплексні завдання до розділу «Витікання рідин крізь отвори і насадки».

### **Розділ 7. Спеціальні питання гідравліки.**

§ 1. Одновимірний нестационарний рух. Гідравлічний удар в трубах. Запобігання та "пом'якшення" гідравлічних ударів.

§ 2. Рівномірний рух рідини в відкритих руслах. Гідравлічні елементи живого перерізу потоку. Нормальна глибина. Швидкісні і витратні характеристики.

§ 3. Рух рідини в трубопроводах зі змінною по довжині масою.

§ 4. Трубопроводи з приєднанням та з роздачею рідини по шляху.

§ 5. Розрахунок трубопроводів при русі неоднорідних рідин. Гідротранспорт. Пульпопроводи, мулопроводи.

§ 6. Осадження твердих частинок в рідині. Гідравлічна крупність частинки. Осадження монодисперсної та полідисперсної зависі.

§ 7. Основи гідравлічного моделювання. Математичне і фізичне моделювання. Критерії гідродинамічної подібності.

§ 8. Моделювання течій в напірних трубопроводах. Метод розмірностей. пі-теорема.

§ 9. Комплексні завдання до розділу «Спеціальні питання гідравліки».

### **Література**

1. Константинов Ю.М. Технічна механіка рідини і газу : підруч. / Ю.М. Константинов, О.О. Гіжа. – К. : Вища шк., 2002. – 277 с.
2. Большаков В.А. Гидравлика : общий курс / В.А. Большаков, В.Н. Попов. – К. : Вища шк., 1989. – 214 с.
3. Левицький Б.Ф. Гідравліка : загальний курс / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. – Львів : Світ, 1994. – 264 с.
4. Науменко І.І. Технічна механіка рідини і газу / І.І. Науменко. – Рівне : вид-во Рівнен. держ. ун-ту, 2000.
5. Чугаев Р.Р. Гидравлика (Техническая механика жидкости) / Р.Р. Чугаев. – Л. : Энергоиздат, 1982. – 672 с.