

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сталий розвиток і ефективність об'єктів міської  
критичної інфраструктури**

Методичне забезпечення підсумкового контролю  
студентів спеціальності 192

“Будівництво та цивільна інженерія”

Запоріжжя

2025

### Види контролю і система накопичення балів

| №                               | Вид контрольного захисту                                                                 | Кількість контрольних заходів | Кількість балів за один захід | Всього балів |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 1                               | Захист виконання завдань практичних робіт                                                | 14                            | 3                             | 42           |
| 2                               | On-Line тестування в системі Moodle                                                      | 1                             | 18                            | 18           |
| 3 Підсумковий контроль – екзаме | За результатами вивчення курсу у формі співбесіди за темами дисципліни:                  | 1                             | 40                            | 40           |
|                                 | – знання теоретичного матеріалу розділів;                                                |                               | 5                             |              |
|                                 | – знання прикладів та їх застосування;                                                   |                               | 5                             |              |
|                                 | – знання меж застосування технологій, що вивчаються;                                     |                               | 5                             |              |
|                                 | – застосування різних шаблонів проектування                                              |                               | 5                             |              |
|                                 | – вміння застосовувати набуті знання для розробки заходів з експлуатації очисних споруд; |                               | 5                             |              |
|                                 | – проводити аналіз програмних додатків, щодо застосування вивчених технологій;           |                               | 5                             |              |
|                                 | – застосовувати різні шаблони проектування для вирішення практичних задач;               |                               | 5                             |              |
|                                 | – розробляти заходи з експлуатації очисних споруд                                        |                               | 5                             |              |
|                                 | Усього                                                                                   | 16                            |                               | 100          |

По закінченню семестру проводиться підсумковий контроль у формі екзамену, який оцінюється максимально у 40 балів. Під час екзамену визначається рівень засвоєння теоретичних знань (максимально 20 балів): знання теоретичного матеріалу розділів (5 балів), знання прикладів та їх застосування (5 балів), знання меж застосування технологій, що вивчаються (5 балів), застосування різних шаблонів проектування (5 балів), а також рівень набутих практичних умінь (максимально 20 балів): вміння застосовувати набуті знання для розробки заходів з експлуатації очисних споруд (5 балів), проводити аналіз програмних додатків, щодо застосування вивчених технологій (5 балів), застосовувати різні шаблони проектування для вирішення практичних задач (5 балів), розробляти заходи з експлуатації очисних споруд (5 балів).

### Теоретичні питання до підсумкового контролю

1. Назвати умови, за яких є доцільним об'єднання промислових стічних вод в один потік [2, 5, 6].
2. Встановити який з наступних методів не може бути застосованим для очистки промислових стічних вод від розчинених неорганічних забруднень [1, 5, 6].
3. Які засоби використовуються для захисту систем оборотного водопостачання від корозії [1, 5, 6]?
4. Експлуатація побутової електротехніки якого класу є найбільш енергоощадною [1, 5, 6]?
5. Експлуатація якого обладнання знижує енергоспоживання на 40% [1, 5, 6]?
6. Експлуатація якого обладнання дозволяє знизити пікові навантаження в електричних мережах [1, 5, 6]?
7. З яких елементів складаються системи промислового водовідведення [1, 5, 6, 8]?
8. З якого матеріалу слід виготовляти трубопроводи повітродувних станцій при діаметрі до 1000 мм [1, 5, 6, 8]?
9. За рахунок чого відбуваються втрати води при експлуатації закритих систем оборотного водопостачання [2, 5, 6]?
10. За рахунок чого забезпечується половина резерву енергозбереження при експлуатації підприємств [4, 5, 6]?
11. За яких умов дозволяється приймання виробничих стічних вод у системи каналізації населених пунктів [4, 5, 6]?
12. Як часто ремонтують запірну арматуру під час експлуатації насосного обладнання?
13. На які види поділяють ремонтні роботи [1, 5, 6, 7]?
14. Яка відстань правилами експлуатації рекомендується при перетинанні водопровідних мереж з каналізаційними трубами та іншими трубопроводами, по яким транспортуються отруйні речовини [1, 5, 6, 12]?
15. Назвати технологічну послідовність, яку можна запропонувати для видалення із стічної води колоїдних домішок [1, 5, 6].
16. Назвати довжину стандартного блоку крутонахиленого трубчастого відстійника [1, 5, 6].
17. Назвати матеріал, з якого не виготовляються полиці пластинчастого відстійника [1, 5, 6, 8].
18. Пояснити які відстійники доцільно застосовувати при малих витратах та періодичному надходженні стічних вод [1, 5, 6].
19. Пояснити з якою метою застосовують фільтри "Вако" [1, 5, 11]:
20. Пояснити за рахунок чого досягається високий ефект освітлення в тонкошарових відстійниках [1, 5, 6].
21. Пояснити яким повинен бути діаметр трубок робочого елемента трубчастого відстійника [1, 5, 6, 9].
22. Пояснити які процеси відбуваються під час очистки стічної води на

- барабанних сітчастих фільтрах [1, 5, 6].
23. При яких умовах експлуатують водосховища-охолоджувачі [4, 5, 6]?
  24. При яких умовах експлуатують прямоточні системи водопостачання [1, 5, 6]?
  25. При яких умовах застосовують прямоточні системи вдовідведення [2, 5, 6]?
  26. При яких умовах рекомендується застосування преаерації [4, 5, 6]?
  27. При якій глибині прокладення трубопроводів діаметр колодязів слід приймати не менше 1500 мм [1, 5, 6]?
  28. При якому значенні карбонатної твердості не вводять в експлуатацію споруди для стабілізаційної обробки води фільтруванням через мармур [1, 5, 6]?
  29. Що приймається за одиницю умовного палива при експлуатації [1, 5, 10]?
  30. Що таке ресурсозбереження [2, 5, 6]?
  31. Як часто виконують зовнішній обхід і огляд трас водопровідної мережі [4, 5, 6]?
  32. Як часто слід виконувати промивку і продування трубопроводів в межах насосної станції?
  33. Як часто слід виконувати технічний огляд внутрішнього стану мережі і споруд [2, 5, 6]?
  34. Чому дорівнює загальний потенціал енергоощадної експлуатації підприємств в Україні [1, 5, 6]?
  35. Чому дорівнює загальний потенціал енергоощадної експлуатації підприємств в Україні [1, 5, 6]?
  36. На скільки категорій поділяється вода при експлуатації систем виробничого водопостачання [1, 5, 6]?
  37. Визначити з якою метою застосовуються барабанні сітчасті фільтри [1, 5, 6].
  38. Визначити при яких умовах встановлюються решітки для затримання крупних забрудень [2, 5, 6].
  39. Від чого залежить норма водоспоживання для виробництва однакової продукції [1, 5, 6]?
  40. Встановити при якому методі флотації забезпечується найменші за розміром бульбашки повітря [1, 5, 6].

## Завдання до підсумкового контролю

**Завдання 1.1.** Розробити схему диспетчерського управління системи водопостачання. Визначити об'єкти управління.

**Завдання 1.2.** Розробити схему диспетчерського управління системи водопостачання з організацією на очисних спорудах і районах експлуатації мереж місцевих диспетчерських пунктів.

**Завдання 1.3.** Визначити кількість оперативного диспетчерського персоналу, необхідного для функціонування багатоступеневої схеми диспетчерського керування.

**Завдання 1.4.** Розробити схему диспетчерського управління та визначити на схемі лінії телесигналізації і телеуправління.

Варіанти завдань визначаються по таблиці 1 згідно з порядковим номером в журналі академгрупи.

Таблиця 1.

| Варіант | Складові елементи системи водопостачання * |     |     |    |     |     |      |    |                           |            |
|---------|--------------------------------------------|-----|-----|----|-----|-----|------|----|---------------------------|------------|
|         | СВа                                        | ВЗС | НС1 | ОС | НС2 | НСП | НСПа | РП | ПС,<br>тис м <sup>3</sup> | ПрМ,<br>км |
| 1       | 4                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 3   | 2    | 4  | 25                        | 650        |
| 2       | 3                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 4   | 3    | 2  | 40                        | 850        |
| 3       | 6                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 60                        | 700        |
| 4       | 8                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 5   | 4    | 3  | 80                        | 1200       |
| 5       | 5                                          | 3   | 3   | 3  | 3   | 8   | 6    | 12 | 200                       | 2800       |
| 6       | 4                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 4   | 4    | 6  | 70                        | 1900       |
| 7       | 3                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 5   | 4    | 4  | 120                       | 2800       |
| 8       | 4                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 80                        | 800        |
| 9       | 12                                         | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 60                        | 700        |
| 10      | 5                                          | 3   | 3   | 3  | 3   | 8   | 6    | 12 | 70                        | 2500       |
| 11      | 8                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 4   | 3    | 6  | 80                        | 800        |
| 12      | 4                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 4   | 3    | 2  | 40                        | 750        |
| 13      | 6                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 60                        | 700        |
| 14      | 5                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 3   | 2    | 4  | 25                        | 950        |
| 15      | 4                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 4   | 3    | 2  | 40                        | 1050       |
| 16      | 5                                          | 3   | 3   | 3  | 3   | 8   | 6    | 12 | 90                        | 2900       |
| 17      | 10                                         | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 60                        | 950        |
| 18      | 7                                          | 2   | 2   | 2  | 2   | 4   | 3    | 2  | 40                        | 1050       |
| 19      | 6                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 5   | 2    | 6  | 60                        | 700        |
| 20      | 5                                          | 1   | 1   | 1  | 1   | 3   | 4    | 3  | 70                        | 890        |

## Література

1. Возняк О.Т. Теплогазопостачання і вентиляція: навчальний посібник. Львів: Вища школа, 2013. 273 с.
2. ДБН В.2.5 – 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2013. URL: [www.minregion.gov.ua/.../DBN\\_V.2.5-74\\_2013](http://www.minregion.gov.ua/.../DBN_V.2.5-74_2013) (дата звернення: 15.09.2019).
4. Сафранов Т.А. Рациональное использование и охрана водных ресурсов: підручник. Київ: Либідь, 2006.
5. Сокольник В.І., Пієнко К.С. Експлуатація водопровідно – каналізаційного господарства. Частина 1. Експлуатація систем водопостачання: навчально – методичний посібник. ЗДІА, 2011. 133 с.
6. Сокольник В.І., Пієнко К.С. Експлуатація водопровідно – каналізаційного господарства. Частина 2. Експлуатація систем водовідведення: навчально – методичний посібник. ЗДІА, 2013. 151 с.
8. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: підручник. Київ: Вища школа, 2008. 735 с.
9. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори): підручник. Львів: Вища школа, 2005. 338 с.
- Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація: підручник для вчз. Київ: Вища школа, 2003. 286 с.
10. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: підручник для вчз Київ: Лібра, 2000. 551 с.
11. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України: зміни, внесені згідно з Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства № 302 від 27.11.2015. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95> (дата звернення: 29.09.2019).
2. Нормативні документи:
12. Нормативні документи: Національний стандарт України Вода питна. Вимоги та контролювання якості ДСТУ 7525:2014. Київ: МІНЕКОНОМПРОЗВИТКУ. URL: [http://iccwc.org.ua/docs/dstu\\_7525\\_2014.pdf](http://iccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf) (дата звернення: 28.09.2019).