

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної та прикладної геології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Декан факультету геології,  
географії, рекреації і туризму  
Вісина ПЕРЕСАДЬКО  
30” серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ЕКОЛОГІЧНА ГІДРОГЕОЛОГІЯ**

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| рівень вищої освіти | <u>перший (бакалаврський)</u>                   |
| галузь знань        | <u>10. Природничі науки</u>                     |
| спеціальність       | <u>103. Науки про Землю</u>                     |
| освітня програма    | <u>Прикладна гідрогеологія</u>                  |
| спеціалізація       |                                                 |
| вид дисципліни      | <u>обов’язкова</u>                              |
| факультет           | <u>геології, географії, рекреації і туризму</u> |

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченню радою факультету геології, географії, рекреації і туризму

“26” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Прибилова Вікторія Миколаївна, к. геол. н., доцент кафедри фундаментальної та прикладної геології

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної та прикладної геології

Протокол від “26” серпня 2024 року № 14

Завідувач кафедри фундаментальної та прикладної геології

  
\_\_\_\_\_ Валерій СУХОВ  
(підпис)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

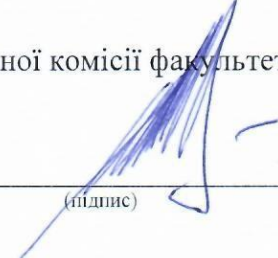
Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія»

  
\_\_\_\_\_ Аліна КОНОНЕНКО  
(підпис)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету геології, географії, рекреації і туризму

Протокол від “26” серпня 2024 року № 7

Голова науково-методичної комісії факультету геології, географії, рекреації і туризму

  
\_\_\_\_\_ Олександр ЖЕМЕРОВ  
(підпис)

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Екологічна гідрогеологія” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна гідрогеологія» підготовки бакалаврів спеціальності 103. Науки про Землю

### 1. Опис навчальної дисципліни

Екологічна гідрогеологія – це наука о ролі гідрогеологічних умов в існуванні та розвитку біосфери при негативному впливі техногенезу.

*Основними предметами вивчення екологічної гідрогеології є:*

1. Вплив природних і техногенних гідрогеологічних умов на біосферу й, насамперед, на людину.
2. Гідрогеологічні аспекти зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності.
3. Прогноз і профілактика негативного впливу на підземні води.
4. Принципи охорони й раціонального використання підземної гідросфери.

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни є одержання студентами основного уявлення про вплив природних та техногенних умов на біосферу й, насамперед, на людину. Вивчення гідрогеологічних аспектів зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності. Розгляд основних принципів охорони й раціонального використання підземної гідросфери.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є формування у студентів: знання гідрохімічних процесів, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод, вміння проводити аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах, вивчення природного гідрохімічного фону і його вплива на здоров'я людини, а також впливу стану підземних вод на навколишнє середовище.

1.3. Кількість кредитів – 4.

1.4. Загальна кількість годин – 120 годин.

| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни |                                     |
|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| Обов'язкова                               |                                     |
| Денна форма навчання                      | Заочна (дистанційна) форма навчання |
| Рік підготовки                            |                                     |
| 4-й                                       | 4-й                                 |
| Семестр                                   |                                     |
| 7-й                                       | 7-й                                 |
| Лекції                                    |                                     |
| 48 год.                                   | 2 год+10 год                        |
| Практичні, семінарські заняття            |                                     |
| 10* год.                                  | 6 год                               |
| Лабораторні заняття                       |                                     |
| год.                                      |                                     |
| Самостійна робота                         |                                     |
| 62* год.                                  | 102 год                             |
| у тому числі індивідуальні завдання       |                                     |
| год.                                      |                                     |

\* \_наведені години для малочисельної групи

## 1.6. Заплановані результати навчання.

### Сформовані компетентності:

**ЗК 2.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення на основі розуміння історії та закономірностей розвитку геології, гідрогеології та інженерної геології, їхнього місця у загальній системі знань про природу і компетентності (ЗК) суспільство та розвитку техніки і технологій у цій галузі.

**ЗК 5.** Здатність використовувати знання державної та іноземної мови (як усно, так і письмово) у професійній діяльності в галузі гідрогеології і геології;

**ЗК 7.** Здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ менеджменту, етики ділового спілкування, навички роботи в команді, забезпечувати безпеку життєдіяльності;

**ЗК 8.** Здатність розуміти і сприймати етичні норми поведінки відносно інших людей і природи (принципи гуманізму, біо-, еко- та геоетики). Прагнення до збереження природного навколишнього середовища, в тому числі підземної гідросфери;

**ФК 13.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою нових кількісних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах; уміння аналізувати і обробляти статистичну інформацію; проводити аналіз природних геологічних і гідрогеологічних об'єктів і процесів, вірно їх інтерпретувати і застосовувати в професійній діяльності;

**ФК 15.** Здатність використовувати інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань при створенні і проведенні моніторингу природних геологічних процесів і підземних вод.

**ФК 16.** Здатність самостійно проводити гідрогеологічну зйомку і розвідку різних підземних і поверхневих вод, досліджувати їх хімічний склад в польових і лабораторних умовах, описувати геологічні оголення і джерела, аналізувати гідрогеологічні умови, вірно інтерпретувати отримані результати, складати гідрогеологічні, геологічні документи, звіти і презентації досліджень.

Згідно до вимог освітньо-професійних програм студенти повинні досягти таких результатів навчання:

**ПР 1.** Знання номенклатури та термінології сучасних геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних дисциплін; збирати обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю; вибирати і застосовувати основні методики та інструменти у виробничих і наукових гідрогеологічних та інженерно-геологічних установах і підприємствах;

**ПР 2.** Вільно володіти і використовувати професійну українську мову (усно і письмово) при вивченні базових концепцій з геологічних, гідрогеологічних та інженерно-геологічних наук, об'єктно-предметної області, понятійно-термінологічного апарату, теорій і концепцій, законів і закономірностей, методів досліджень, написанні курсових робіт, виробничих звітів і презентацій;

**ПР 3.** Спілкуватися іноземною мовою за фахом; здатність вільно висловлювати власні думки і вміти доносити їх до фахівців і нефаківців, обґрунтовувати та пояснювати результати досліджень; здатність працювати в міжнародних організаціях, в глобальному інформаційному середовищі, приймати участь в міжнародних наукових і практичних конференціях;

**ПР 7.** Аналізувати державні стандарти і застосовувати у виробничій сфері і наукових дослідженнях тільки сертифіковані моделі і методики при визначення фізичних, хімічних, біологічних, екологічних, математичних характеристик геосфер і підземних вод; використовувати уявлення про фізичні властивості Землі в цілому, а також фізико-хімічні процеси, що відбуваються в твердих сферах, в гідросфері і газовій оболонці, в геофізичних дослідженнях; має навички математичного моделювання різних геологічних, гідрогеологічних процесів; правильно будує і обґрунтовує гідрогеологічні моделі;

**ПР 8.** Обґрунтовувати вибір та використовувати стандартні польові та лабораторні методи для аналізу природних підземних вод та антропогенних систем і об'єктів, які впливають на них;

**ПР 15.** Розрізняє типи забруднення довкілля, геологічного середовища і підземних вод та оцінює ступінь антропогенного впливу на довкілля; розробляє прогнози стану підземного середовища в зоні дії гірничих об'єктів, обводнення нафтогазових родовищ тощо; виявляє та

аналізує закономірності і основні причини регіональних і локальних гідрохімічних і гідродинамічних змін, розраховує зони санітарної охорони водозаборів;

**ПР 17.** Застосовує теоретичні знання, закономірності формування природних ресурсів підземних вод; дотримується вимог до якості підземних вод.

Через систему знань та умінь:

**Знання:** уявлення про вплив природних та техногенних умов на біосферу й, насамперед, на людину; гідрогеологічні аспекти зміни властивостей геологічного середовища під впливом людської діяльності; основні принципи охорони й раціонального використання підземної гідросфери.

**Вміння:** аналізувати гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод; проводити аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах; визначати природний гідрохімічний фон і його вплив на здоров'я людини, а також вплив стану підземних вод на навколишнє середовище; використовувати види та методи еколого-гідрогеологічних досліджень; визначати основні види антропогенного впливу на підземні води.

## **2. Тематичний план навчальної дисципліни**

### **РОЗДІЛ 1. ВСТУП. ПІДЗЕМНІ ВОДИ – СКЛADOVA ЧАСТИНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ВПЛИВ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ЕКОСИСТЕМУ ЛЮДИНИ.**

#### **Тема 1.**

- 1.1. Єдність гідросфери землі.
- 1.2. Підземна складова глобального круговороту води в природі. Проблема прісної води на Землі.
- 1.3. Компоненти складу прісних підземних вод.
- 1.4. Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.
- 1.5. Підземні води – основне джерело питної води.

#### **Тема 2.**

- 2.1. Значення хімічного складу води при її використанні.
- 2.2. Поняття «якість» для підземних вод, що використовуються для питного водопостачання.
- 2.3. Принципи й методи визначення значень гранично припустимих концентрацій.
- 2.4. Основні нормативні документи Всесвітньої організації охорони здоров'я, що регламентують склад питних вод.

#### **Тема 3.**

- 3.1. Аналіз розподілу найважливіших нормованих хімічних елементів у слабкомінералізованих підземних водах.
- 3.2. Біологічно активні елементи. Негативний вплив малих концентрацій у питній воді есенційних елементів. Екзогенні гіпер- і гіпомікроелементози.
- 3.3. Поняття про рекомендовані оптимальні концентрації.
- 3.4. Природний гідрохімічний фон і його вплив на здоров'я людини.
- 3.5. Вплив стану підземних вод на навколишнє середовище.

### **Розділ 2. ОСНОВНІ ВИДИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ. ВИДИ Й МЕТОДИ ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.**

#### **Тема 1.**

- 1.1. Поняття про забруднення й виснаження підземних вод.
- 1.2 Вплив забруднюючих речовин на рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина.
- 1.3. Взаємозв'язок гідродинамічного й гідрохімічного режимів підземних вод.
- 1.4. Захищеність і буферність водоносних горизонтів. Здатність вод до самоочищення.

## Тема 2.

- 2.1. Перенос забруднень у підземній гідросфері.
- 2.2. Гідрохімічна класифікація забруднюючих речовин.
- 2.3. Характеристика гідрохімічних властивостей найпоширеніших забруднювачів.
- 2.4. Неорганічні речовини. Органічні речовини. Радіоактивні речовини.
- 2.5. Біологічне забруднення підземних вод.
- 2.6. Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.
- 2.7. Вплив на підземні води водозабірних споруд.
- 2.8. Промислове забруднення підземних вод.
- 2.9. Вплив сільськогосподарського виробництва на підземні води.
- 2.10. Зміна гідрохімічних умов на територіях великих міст.
- 2.11. Вплив на склад підземних вод меліоративних заходів і гідротехнічних споруд.

## Тема 3.

- 3.1. Гідрогеологічні дослідження у зв'язку з охороною підземних вод.
- 3.2. Комплексні методи оцінки якості підземних вод.
- 3.3. Інтегральні хімічні показники якості води. Біотестування.
- 3.4. Сумарна токсикологічна оцінка підземних вод.
- 3.5. Основні класифікації тест реакцій і тест організмів.
- 3.6. Особливості біотестування підземних вод.
- 3.7. Моніторинг стану підземних вод.
- 3.8. Принципи еколого-гідрогеологічного картування.
- 3.9. Прогнозні моделі зміни хімічного складу підземних вод.
- 3.10. Основні типи гідрогеохімічних моделей. Основні типи гідрогеохімічних моделей.
- 3.11. Гідрогеохімічні й транспортні (гідродинамічні) моделі.
- 3.12. Шляхи мінімізації негативного впливу на підземну гідросферу.
- 3.13. Принципи раціонального використання підземних вод.

### 3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем                                                                                                               | Кількість годин |              |           |     |      |           |              |              |          |     |      |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----|------|-----------|--------------|--------------|----------|-----|------|------------|
|                                                                                                                                    | Денна форма     |              |           |     |      |           | Заочна форма |              |          |     |      |            |
|                                                                                                                                    | Усього          | у тому числі |           |     |      |           | Усього       | у тому числі |          |     |      |            |
|                                                                                                                                    |                 | л            | п         | лаб | сем. | ср        |              | л            | п        | лаб | сем. | ср         |
| 1                                                                                                                                  | 2               | 3            | 4         | 5   | 6    | 7         | 8            | 9            | 10       | 11  | 12   | 13         |
| <b>Розділ 1 . ВСТУП. ПІДЗЕМНІ ВОДИ – СКЛADOVA ЧАСТИНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА. ВПЛИВ СТАНУ ПІДЗЕМНИХ ВОД НА ЕКОСИСТЕМУ ЛЮДИНИ</b> |                 |              |           |     |      |           |              |              |          |     |      |            |
| Тема 1.                                                                                                                            | 20              | 8            |           |     |      | 12        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Тема 2.                                                                                                                            | 20              | 8            | 2         |     |      | 10        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Тема 3                                                                                                                             | 20              | 8            | 2         |     |      | 10        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Разом за розділом 1                                                                                                                | 60              | 24           | 4         |     |      | 32        | 60           | 6            | 3        |     |      | 51         |
| <b>Розділ 2 . ОСНОВНІ ВИДИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ПІДЗЕМНІ ВОДИ. ВИДИ Й МЕТОДИ ЕКОЛОГО-ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>           |                 |              |           |     |      |           |              |              |          |     |      |            |
| Тема 1.                                                                                                                            | 20              | 8            | 2         |     |      | 10        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Тема 2.                                                                                                                            | 20              | 8            | 2         |     |      | 10        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Тема 3.                                                                                                                            | 20              | 8            | 2         |     |      | 10        | 20           | 2            | 1        |     |      | 17         |
| Разом за розділом 2                                                                                                                | 60              | 24           | 6         |     |      | 30        | 60           | 6            | 3        |     |      | 51         |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                | <b>120</b>      | <b>48</b>    | <b>10</b> |     |      | <b>62</b> | <b>120</b>   | <b>12</b>    | <b>6</b> |     |      | <b>102</b> |

#### 4. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми                                                              | Кількість годин |        |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|       |                                                                         | денна           | заочна |
| 1     | Негативний вплив малих концентрацій у питній воді есенційних елементів. | 2               | 2      |
| 2     | Біологічно активні елементи. Екзогенні гіпер - і гіпомікроелементози.   | 2               | 1      |
| 3     | Рівень та ступень забруднення підземних вод.                            | 2               | 1      |
| 4     | Шляхи мінімізації негативного впливу на підземну гідросферу             | 2               | 1      |
| 5     | Принципи еколого-гідрогеологічного картування.                          | 2               | 1      |
|       | <b>Разом</b>                                                            | 10              | 6      |

#### 5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми<br>Закріпити навчальний матеріал за темами                                                                                        | Кількість годин |        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|       |                                                                                                                                              | денна           | заочна |
| 1     | Компоненти складу прісних підземних вод.                                                                                                     | 12              | 17     |
| 2     | Принципи й методи визначення значень гранично припустимих концентрацій                                                                       | 10              | 17     |
| 3     | Біологічно активні елементи. Негативний вплив малих концентрацій у питній воді есенційних елементів. Екзогенні гіпер - і гіпомікроелементози | 10              | 17     |
| 4     | Поняття про забруднення й виснаження підземних вод. Вплив забруднюючих речовин на рівновагу в системі вода – порода – газ – жива речовина.   | 10              | 17     |
| 5     | Характеристика основних видів техногенного впливу на підземні води.                                                                          | 10              | 17     |
| 6     | Основні гідрохімічні процеси, що визначають умови формування хімічного складу прісних підземних вод.                                         | 10              | 17     |
|       | <b>Разом</b>                                                                                                                                 | 62              | 102    |

#### Індивідуальні завдання

Не передбачено робочими навчальними планами.

#### 7. Методи навчання

Передбачені лекції та практичні заняття. Лекції на час суворих обмежень, спричинених можуть проводитися дистанційно у форматі відеоконференції на платформі Zoom, студентам надаються питання для самоперевірки та самоконтролю. Практичні заняття можуть проходити в дистанційній формі. Усі матеріали і навчально-методичний комплекс представлені студентам. Консультації індивідуальні та групові можуть дистанційно з використанням месенджерів, електронної пошти тощо).

#### 8. Методи контролю

Передбачені методи контролю: теоретичний захист практичних робіт, поточні проміжні (в т.ч. і тестові) контролю теоретичного матеріалу (як за окремими темами, так і кожної лекції), участь в дискусіях під час лекційних та практичних занять, перевірка ведення конспекту окремих тем, контрольна робота, підсумкова екзаменаційна робота на платформі Moodle.

### 9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль          |                      |       | Підсумковий<br>семестровий<br>контроль (екзамен) | Сума |
|----------------------------|----------------------|-------|--------------------------------------------------|------|
| Практична робота<br>(ІНДЗ) | Контрольна<br>робота | разом |                                                  |      |
| 1*20=20                    | 40                   | 60    | 40                                               | 100  |

#### Критерії оцінювання навчальних досягнень

За навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи, яка оцінюється в 40 балів: 4 запитання по 10 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, аргументованість висновку; 7-8 бали – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді.

Для екзамену: розгорнуті відповіді (есе) (10 балів за кожне питання) Максимальний бал та екзамен – 40 балів. 9-10 балів – правильна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку; 7-8 балів – правильна відповідь, але є непослідовність у викладенні; 5-6 балів – правильна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади, розрахунки та аргументація висновку; 4 бали – неправильна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами; 3-2 бали – неправильна відповідь; 0 балів – відсутність відповіді.

Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання. Загальні вимоги до виконання: індивідуальне завдання повинно мати практичне спрямування та носити творчий, дослідницький характер;

виконується ІНДЗ з додержанням усіх технічних вимог до письмових робіт. Текст має бути надрукований на принтері через 1,5 міжрядкових інтервали на одному боці аркуша білого паперу формату А4. Шрифт Times New Roman, 14 пт. Текст розміщується на сторінці, яка обмежується полями: ліве – 25 мм, нижнє, верхнє – 20 мм, праве – 15 мм. За обсягом ІНДЗ має складати 15-20 сторінок. ІНДЗ починається з титульного аркуша, за ним розміщуються послідовно зміст ІНДЗ, основний текст (схеми, таблиці, графіки, карти, завдання з підзаголовками відповідно до змісту роботи), список використаних джерел (не менше 15), посилання на джерело інформації – обов'язкове.

Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання. Рівень виконання ІНДЗ:

ІНДЗ виконано відмінно: повно висвітлена тема із сформульованими власними висновками, кількість балів 18-20

Недостатньо висвітлена тема із нечітко сформульованими власними висновками, кількість балів 12-17

Задовільне виконання ІНДЗ – неповно висвітлено тему без власних висновків студента, кількість балів 9-12

Тема висвітлена без чіткого розуміння суті дослідження, кількість балів 6-8

Тема не висвітлена, кількість балів 0-5

Завдання не виконано, кількість балів 0.

#### Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності<br>протягом семестру | Оцінка                              |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                   | для чотирирівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100                                                          | відмінно                            |
| 80-89                                                             | добре                               |
| 70-79                                                             |                                     |
| 60-69                                                             |                                     |
| 50-59                                                             | задовільно                          |
| 1-49                                                              | незадовільно                        |

## 10. Рекомендована література

### *Навчально-методичне забезпечення.*

1. Прибилова В.М. Екологічна гідрогеологія: Методичні вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності 103 «Науки про Землю». – Харків, 2022 - 19 с.

### *Основна:*

1. Екологічна гідрогеологія: підручник. / За ред.. М.М. Коржнева – Київ: ВПЦ «Київський університет». – 2005. -257с.

### *Додаткова:*

1. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.1. -348 с.
2. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2х т./ за ред.. Е.А. Ставицького, Г.І. Рудька, Є.О. Яковлева. –Чернівці: Букрек, 2011. Т.2. -500 с.

### *Зарубіжна*

1. Ando J., Hattori H. Statistical studies on the effects of intense noise during human fatal life. – J. Sound and Vibr. – 1973. – V. 27. – N 1. – P. 101-110.
2. Anke M., Rish M. Haaranalyse und Spurenelement status. – Jena : Gustav Fisher Verlag, 1997. – 267 s.
3. Angino E., Nixson B.G. Drinking water quality and chronic disease. – Environ. Sci. and Technol. – 1977. – V. 11. – N 7. – P. 660-665.
4. Bozsai G. Quality control and assurance in hair analysis // Microchemical Journal, 1992. – V. 46. – P. 159-166.
5. Caroli S. Senofonte O. Assessment of reference values for elements in hair of urban normal subjects // Microchemical Journal, 1993. – V. 49. – P. 174-183.
6. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – 973p.
7. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
8. Reichl F.X. Taschenatlas der Toxikologie: Substanzen, Wirkungen, Umwelt. Akt. Auflage. – Stuttgart, N.Y. Georg Thieme Verlag, 2002.
9. 278. Smith E.D. Water characteristics. – JWPCF. – 1982. – V. 55. – N 6. – P. 541-554.
10. Zoeteman B.G.J. Sensory assessment and chemical composition of drinking water. – Oxford etc., 1980. – P. 151.
11. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.
12. Guidelines for drinking-water quality. – 2nd ed. – V. 2. – WHO, Geneva, 1996. – P. 973.
13. Tuthil R.W., Calabrese E.J. Drinking water sodium and blood pressure in children : a second look // American journal of public health. – 1981. – V. 71. – P. 722-729.
14. Fatula M.I. The frequency of arterial hypertension among persons using water with an elevated sodium chloride content // Soviet medicine. – 1967. – V. 30. – P. 134-136.
15. Turthill R.W., Calabrese E.J. The Massachusetts blood pressure study. – Part 4. Modest sodium supplementation and blood pressure change in boarding school students // Advances in modern environmental toxicology. Vol. IX. Inorganic in drinking water and cardio vascular disease. – Princeton, NJ, Princeton Scientific Publishing Co. – 1985. – P. 69.
16. Pomrehn P.R. et al. Community differences in blood pressure levels and drinking water sodium // American journal of epidemiology. – 1983. – N 118. – P. 60-71.
17. Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe / H.K. Biesalski, J. Kohrle. – Stuttgart : Thieme, 2002.
18. Wigle D.T. et al. Contaminants in drinking water and cancer risk in Canadian cities // Canadian journal of public health. – 1986. – V. 77. – N 5. – P. 335-342.