

**Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»**

**Кафедра гідрогеології та інженерної геології**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

завідувач кафедри

Рудаков Д.В. \_\_\_\_\_

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Охорона навколишнього середовища та  
раціональне природокористування»**

|                                   |                              |
|-----------------------------------|------------------------------|
| Галузь знань .....                | 10 Природничі науки          |
| Спеціальність .....               | 103 Науки про Землю          |
| Освітній рівень.....              | Магістр                      |
| Освітня програма .....            | Науки про Землю              |
| Спеціалізація.....                | Гідрогеологія                |
| Статус .....                      | вибіркова                    |
| Загальний обсяг .....             | 4,5 кредити ECTS (135 годин) |
| Форма підсумкового контролю ..... | іспит                        |
| Термін викладання.....            | 1-й семестр                  |
| Мова викладання.....              | українська                   |

Викладачі: \_\_\_ проф. Рудаков Д.В. \_\_\_\_\_

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НГУ  
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування» для магістрів спеціальності 103 «Науки про Землю», спеціалізація «Гідрогеологія» / Нац. технічний ун-т «Дніпровська політехніка», каф. гідрогеол. і інж. геол. – Д. : НТУ, 2018. – 11 с.

Розробник – Рудаков Д.В. д.т.н., проф., зав. каф. ГПГ

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 103 Науки про Землю (протокол № ... від .....).

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....  | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....  | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....  | 4  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА<br>ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 5  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....  | 5  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....  | 5  |
| 6.1 Шкали.....  | 6  |
| 6.2 Засоби та процедури .....   | 6  |
| 6.3 Критерії .....  | 7  |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....   | 10 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....   | 10 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 103 «Науки про Землю» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. До дисципліни В2.1 «Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування» віднесені такі результати навчання:

|       |  |
|-------|--|
| ВК2.1 | Використовувати інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності |
|-------|--|

**Мета дисципліни** – формування знань і умінь щодо основ та практичного використання математичних методів, що застосовуються при охороні геологічного середовища, зокрема, при аналізі й прогнозі процесів поширення забруднювальних речовин у підземній гідросфері.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

| Шифр ПРН | Дисциплінарні результати навчання (ДРН) |  |
|----------|---|--|
|          | шифр ДРН                                | зміст  |
| ВК2.1    | ВР2.1                                   | Використовувати інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань у галузі професійної діяльності |

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

| Назва дисципліни*   | Здобуті результати навчання   |
|---|---|
| Б1 Вища математика,<br>Б2 Інформатика                     | Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер. |
| В2.11 Екологічна гідрогеологія                            | Ідентифікувати та класифікувати об'єкти у літосфері, їх властивості та притаманні ним процеси   |
|   | Виконувати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах  |
| В2.14 Гідрогеологічне та інженерно-геологічне моделювання | Ідентифікувати та класифікувати об'єкти у гідросфері, їх властивості та притаманні ним процеси  |
|   | Інтегрувати польові та лабораторні спостереження з теорією у послідовності: від спостереження до розпізнавання, синтезу і моделювання   |

\* За ОПП «Науки про Землю», освітній рівень бакалавр

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | вечірня           |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 67            | 28                                   | 39                | -                 | -                 | -                 | -                 |
| практичні             | 68            | 28                                   | 40                | -                 | -                 | -                 | -                 |
| лабораторні           | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| семінари              | -             | -                                    | -                 | -                 | -                 | -                 | -                 |
| РАЗОМ                 | 135           | 56                                   | 79                |                   |                   |                   |                   |

#### 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

| Шифри ДРН | Види та тематика навчальних занять  | Обсяг складових, години |
|-----------|---|-------------------------|
|           | <b>ЛЕКЦІЇ</b>   | <b>67</b>               |
| ВК2.1     | <b>1 Основи теорії масопереносу у підземних водах</b>   | 21                      |
|           | Фізико-хімічні основи міграції речовин у підземних водах.   |                         |
|           | Принципи гідрогеохімічної схематизації.   |                         |
|           | Рівняння масопереносу у підземних водах   |                         |
|           | Особливості міграції у неоднорідних породних масивах  |                         |
| ВК2.1     | <b>2 Методи моделювання масопереносу у підземних водах</b>  | 26                      |
|           | Аналітичні методи розрахунку міграції речовин у підземних водах.  |                         |
|           | Чисельні методи розрахунку міграції речовин у підземних водах.  |                         |
| ВК2.1     | <b>3 Використання математичних методів для обґрунтування природоохоронних заходів</b>                               | 20                      |
|           | Методи захисту підземних вод від забруднення  |                         |
|           | Оптимізація параметрів природоохоронних заходів   |                         |
|           | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>  | <b>68</b>               |
| ВК2.1     | 1 Чисельне моделювання міграції забруднювальних речовин в зоні впливу водозабору                                    | 24                      |
|           | 2 Чисельне моделювання параметрів захисту водозабору від міграції забруднювальних речовин                           | 22                      |
|           | 3 Визначення параметрів масопереносу розчинних речовин у гірських породах на основі зворотного моделювання міграції | 22                      |
|           | <b>РАЗОМ</b>  | <b>135</b>              |

#### 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

## 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

| Рейтингова | Інституційна              |
|------------|---------------------------|
| 90...100   | відмінно / Excellent      |
| 74...89    | добре / Good              |
| 60...73    | задовільно / Satisfactory |
| 0...59     | незадовільно / Fail       |

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ |                                     |   | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ |  |
|-------------------|-------------------------------------|---|----------------------|--|
| навчальне заняття | засоби діагностики                  | процедури                                   | засоби діагностики   | процедури  |
| лекції            | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій           | комплексна           | визначення середньозваженого результату поточних контролів;<br>виконання ККР під час |
| практичні         | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять |                      |  |

|                                  |  |                            |                                  |
|----------------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|
| або<br>індивідуальне<br>завдання | виконання завдань<br>під час самостійної<br>роботи | контрольна<br>робота (ККР) | екзамену за бажанням<br>студента |
|----------------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

**Інтегральна компетентність** – здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

| Дескриптори НРК   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності  | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| <b>Знання</b>   |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи;</li> <li>◆ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей</li> </ul> | Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.<br>Характеризує наявність:<br>- спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;<br>- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей | 95-100          |
|   | Відповідь містить негрубі помилки або описки   | 90-94           |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності  | 85-89           |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована   | 80-84           |
|   | Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена   | 74-79           |
|   | Відповідь фрагментарна   | 70-73           |
|   | Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об’єкт вивчення   | 65-69           |
|   | Рівень знань мінімально задовільний  | 60-64           |
|   | Рівень знань незадовільний   | <60             |
| <b>Уміння</b>   |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ розв’язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог;</li> <li>◆ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності</li> </ul>   | Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв’язувати проблеми;<br>- оновлювати знання;<br>- інтегрувати знання;<br>- провадити інноваційну діяльність;<br>- провадити наукову діяльність                            | 95-100          |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками   | 90-94           |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги  | 85-89           |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог   | 80-84           |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в   | 74-79           |



| Дескриптори НРК   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності   | Показник оцінки |
|---|---|-----------------|
|   | практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог  |                 |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог  | 70-73           |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком   | 65-69           |
|   | Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями   | 60-64           |
|   | Рівень умінь незадовільний  | <60             |
| <b>Комунікація</b>  |   |                 |
| <p>♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;</p> <p>♦ використання іноземних мов у професійній діяльності</p> | <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції;</li> <li>- використання іноземних мов у професійній діяльності</li> </ul> | 95-100          |
|   | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами   | 90-94           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)  | 85-89           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)   | 80-84           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)   | 74-79           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)  | 70-73           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)   | 65-69           |
|   | Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та   | 60-64           |

| Дескриптори НРК   | Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності  | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
|   | комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)   |                 |
|   | Рівень комунікації незадовільний   | <60             |
| <b>Автономність та відповідальність</b>   |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди;</li> <li>♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним</li> </ul> | Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>- ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>- підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>- стресовитривалість;</li> <li>- саморегуляція;</li> <li>- трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>- високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>- належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>- належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul> | 95-100          |
|   | Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами  | 90-94           |
|   | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)   | 85-89           |
|   | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)   | 80-84           |
|   | Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)  | 74-79           |
|   | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)   | 70-73           |
|   | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)   | 65-69           |
|   | Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)   | 60-64           |
| Рівень автономності та відповідальності незадовільний   | <60  |                 |

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Антонов В.В. Математические методы в гидрогеологии и инженерной геологии. Л.: Изд-во ЛГИ. – 1987. – 87 с.
2. Бэр Я., Заславски Д., Ирмей С. Физико-математические основы фильтрации воды. – М.: Мир. – 1971. – 451 с.
3. Гавич И.К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии. – М.: Недра. – 1980. – 358 с.

4. Рудаков Д.В. Математичні методи в охороні підземних вод. Д. ДВНЗ «НГУ», 2012. – 158 с.
5. Ломакин Е.А., Мироненко В.А., Шестаков В.М. Численное моделирование геофильтрации. – М.: Недра, 1988. – 228 с.
6. Мироненко В.А. Румынин В.Г. Проблемы гидрогеоэкологии: в 3-х т. М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та. - 1998.
7. Т. 1 : Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов. – 610 с.
8. Т. 2 : Опытнo-миграционные исследования. - 1998. - 393 с.
9. Т. 3, Кн. 1. Прикладные исследования. - 1999. - 311 с.
10. Пиннекер Е.В. Экологические проблемы гидрогеологии. Отв. ред. Б.И. Писарский. - Новосибирск : Наука, 1999. - 127 с.
11. Орадовская, А.Е. Санитарная охрана водозаборов подземных вод [Текст] / А.Е. Орадовская, Н.Н. Лапшин. – М.: Недра, 1987. – 167 с.
12. Проектирование водозаборов подземных вод [Текст] / А.И. Арцев, Ф.М. Бочевеp, Н.Н. Лапшин и др. – М.: Стройиздат, 1976. – 292 с.
13. Тютюнова, Ф.И. Гидрогеохимия техногенеза [Текст] / Ф.И. Тютюнова. – М.: Наука, 1987. – 335 с.
14. Фрид, Ж. Загрязнение подземных вод [Текст] / Ж. Фрид. – М.: Недра, 1981. – 304 с.