

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_Иванов А.Г.  
подпись

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***Б.1.В.ОД.11 ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ***  
***ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ***

---

индекс и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Направление

подготовки/специальность \_\_\_\_\_ 05.03.01 Геология \_\_\_\_\_  
код и наименование направления подготовки/специальности

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Гидрогеология и инженерная геология \_\_\_\_\_

---

наименование направленности (профиля)

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Краснодар 2014

Рабочая программа дисциплины Гидрогеология, инженерная геология и геокриология

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль)

05.03.01 Геология (профиль Гидрогеология и инженерная геология)  
код и наименование направления подготовки (профиля)

Программу составили Любимова Т.В.  
фамилия, инициалы, подпись

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы, подпись

Заведующий кафедрой (разработчика)

Попков В.И.  
фамилия, инициалы, подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей)  
Региональной и морской геологии

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014г. протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Попков В.И.  
фамилия, инициалы, подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета  
\_\_\_\_\_ 2014г, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМК факультета Бондаренко Н.А.  
фамилия, инициалы, подпись

Эксперт(ы):

\_\_\_\_\_ Жукова С.П. начальник мониторинговой партии  
ГУП «Кубаньгеология»

\_\_\_\_\_ Донцова О.Л., доцент, кафедры РиМГ КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Изучение основных положений и методов гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии.

### 1.2 Задачи дисциплины

- 1) изучение состава подземных вод, строения и свойств водовмещающих толщ; движения подземных вод во времени и в пространстве;
- 2) определение понятий состава, строения и свойств грунтов различного генезиса; изучение геологических и инженерно-геологических процессов;
- 3) ознакомление со строением и динамикой криолитосферы.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части учебного плана.

1. Перечень предшествующих дисциплин, необходимых для изучения: общая геология
2. Перечень последующих дисциплин, для которых данная дисциплина является предшествующей: инженерная геология, грунтоведение, инженерная геодинамика, гидрогеология, динамика подземных вод, гидрогеохимия

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общекультурных/профессиональных* компетенций (ОК/ПК)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                         | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                                   |                                                                                  |                                                                                          |
|--------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                               | знать                                                                                                                                         | уметь                                                                            | владеть                                                                                  |
| 1.     | ОК1                | обобщать, анализировать, воспринимать информацию. Ставить цель и выбирать пути ее достижения; | - знать теоретические основы гидрогеологии, инженерной геологии, геокриологии;                                                                | - уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь | - методами гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований; |
| 2.     | ПК-20              | уметь проводить технические расчёты по проектам,                                              | - быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии |                                                                                  |                                                                                          |
| 3.     | ПСК-21             | проводить расчеты гидрогеологических, инженерно-геологических параметров                      |                                                                                                                                               |                                                                                  |                                                                                          |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (\_\_\_ часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

| Вид учебной работы                                                                                                                  | Всего часов | Семестры |     |     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-----|-----|--|
|                                                                                                                                     |             | 4        | ___ |     |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                                                   | 44/-        | 44/-     | -/- |     |  |
| В том числе:                                                                                                                        |             |          |     |     |  |
| Занятия лекционного типа                                                                                                            | 28/-        | 28/-     | -/- |     |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 14/2        | 14/2     | -/- |     |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                                                                               | 28/-        | 28/-     | -/- |     |  |
| В том числе:                                                                                                                        |             |          |     |     |  |
| Подготовка к лекциям                                                                                                                | 14/-        | 14/-     | -/- |     |  |
| Подготовка к практическим занятиям                                                                                                  | 8/-         | 8/-      |     |     |  |
| Конспектирование учебного материала                                                                                                 | 6/-         | 6/-      |     |     |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)                                                                                       | /-          | /-       | -/- |     |  |
| Общая трудоёмкость                                                                                                                  | час         | 72       | 72  | ___ |  |
|                                                                                                                                     | зач. ед.    | 2        | 2   | ___ |  |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № разд<br>ела | Наименование разделов      | Количество часов |                   |    |    |                        |
|---------------|----------------------------|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|               |                            | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|               |                            |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1             | 2                          | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1.            | Основы гидрогеологии       | 26               | 12                | 8  |    | 6                      |
| 2.            | Основы инженерной геологии | 24               | 12                | 6  |    | 6                      |
| 3.            | Основы геоэкологии         | 22               | 4                 | 2  |    | 16                     |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Форма текущего контроля    |
|----|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1  | 2                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4                          |
| 1. | Основы гидрогеологии | <p><i>Гидрогеология как наука:</i> современное содержание, цели и задачи гидрогеологии. История становления и развития науки. Роль отечественных исследователей в развитии гидрогеологии. Связь гидрогеологии с другими науками.</p> <p><i>Основы гидрогеохимии.</i> Виды воды в горных породах. Понятие о химическом составе подземных вод. Основные показатели химических свойств воды. Виды и формы химических анализов. Обработка химических анализов подземных вод. Классификации подземных вод по химическому и газовому составу, температуре, жесткости, минерализации. Графическая систематизация химических анализов воды и оценка пригодности подземных вод для различных целей</p> <p><i>Основы гидрогеофизики.</i> Физические свойства подземных вод. Основные гидрогеологические свойства геологической среды и гидрогеологические состояния. Коллектора и коллекторские свойства. Исходные элементы гидрогеологической стратификации.</p> <p><i>Основы структурной гидрогеологии</i> Основные типы подземных вод по условиям залегания. Гидрогеологические бассейны. Гидрогеологические массивы.</p> <p><i>Основы гидродинамики.</i> Виды передвижения воды в порах. Основные законы движения подземных вод: линейный закон фильтрации (Дарси) и нелинейный закон фильтрации (Шези-Краснопольского). Понятие равномерного и неравномерного движения подземных вод. Плоский и радиальный поток</p> | Рубежный тестовый контроль |

|    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                            |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 2. | Основы инженерной геологии | <p><i>Инженерная геология как наука.</i> Цели, задачи и структура инженерной геологии; ее объект и предмет исследования, значение для инженерно-хозяйственной деятельности человека, строительства и экологии. Краткая история развития инженерной геологии.</p> <p><i>Основы грунтоведения.</i> Объект, предмет исследования, цели и задачи грунтоведения. Современное понимание термина "грунт". Состав и строение грунтов. Взаимодействия компонентов грунта. Характеристика химических, физических, физико-химических и физико-механических свойств грунтов. Классификация и характеристика основных типов грунтов. Скальные, обломочные несвязные, пылеватые и глинистые грунты. Биогенные грунты – почвы, торф и сапропели. Многолетнемерзлые грунты. Искусственно измененные дисперсные грунты.</p> <p><i>Основы инженерной геодинамики.</i> Понятия об инженерно-геологических условиях. Компоненты инженерно-геологических условий. Факторы развития геологических и инженерно-геологических условий. Понятие об инженерно-геологических процессах и явлениях.</p> <p><i>Эндогенные процессы</i> и вызванные ими явления. Антропогенные аналоги эндогенных геологических процессов.</p> <p><i>Экзогенные процессы</i> и вызванные ими явления. Меры борьбы с экзогенными процессами и явлениями.</p> | Рубежный тестовый контроль |
| 3. | Основы геокриологии        | <p>Методологические основы геокриологии. Связь со смежными дисциплинами. История становления геокриологических знаний.</p> <p>Основные криогенные этапы в геологической истории Земли. Основные положения современной теории формирования и эволюции криолитозоны.</p> <p>Состав, строение и свойства мерзлых пород. Эпи- и синкриогенные отложения. Криогенные геологические процессы и явления.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Рубежный тестовый контроль |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

| №  | Наименование раздела       | Тематика практических занятий (семинаров)                                               | Форма текущего контроля            |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1  | 2                          | 3                                                                                       | 4                                  |
| 1. | Основы гидрогеологии       | Обработка, систематизация и интерпретация результатов химического анализа подземных вод | расчетно-графические задания (РГЗ) |
|    |                            | Построение и анализ карты гидроизогипс и гидрогеологического разреза                    | расчетно-графические задания (РГЗ) |
| 2. | Основы инженерной геологии | Построение интегральной кривой гранулометрического состава несвязных грунтов            | расчетно-графические задания (РГЗ) |
|    |                            | Расчет сейсмических свойств грунтов                                                     | расчетно-графические задания (РГЗ) |
|    |                            | Определение степени коррозионности грунтов                                              | расчетно-графические задания (РГЗ) |
|    |                            | Расчет параметров трещиноватости массива пород. Построение розы-диаграммы.              | расчетно-графические задания (РГЗ) |
| 3. | Основы геокриологии        | Криосфера Земли: особенности состава, строения и эволюции.                              | реферат                            |

### 2.3.3 Лабораторные занятия

*Лабораторные занятия - не предусмотрены*

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Курсовые работы (проекты) - не предусмотрены*

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Наименование раздела       | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                                                                                                                         |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                          | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1. | Основы гидрогеологии       | <i>Самостоятельная работа 1.</i> Подземные воды России<br><i>Самостоятельная работа 2.</i> Понятие о месторождениях и ресурсах подземных вод.<br><i>Самостоятельная работа 3.</i> Задачи, виды и стадии гидрогеологических исследований                                           |
| 2. | Основы инженерной геологии | <i>Самостоятельная работа 1.</i> Классификация процессов в инженерной геологии.<br><i>Самостоятельная работа 2.</i> Методы гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований<br><i>Самостоятельная работа 3.</i> Методы технической мелиорации грунтов |
| 3. | Основы геокриологии        | <i>Самостоятельная работа 1.</i> Термодинамические и климатические условия формирования мерзлых пород.<br><i>Самостоятельная работа 2.</i> Классификация криогенных горных пород.                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p><i>Самостоятельная работа</i> 3. Полярный тип литогенеза</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> 4. Зональные и региональные особенности геокриологических условий территории России.</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> 5. Прогноз изменений геокриологических условий при освоении территорий и глобальном потеплении климата.</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> 6. Основные черты криолитозоны платформенных областей (Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Восточно-Европейская платформа).</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> 7. Основные черты криолитозоны складчатых областей (Приполярный и Полярный Урал, Верхояно-Чукотская область).</p> <p><i>Самостоятельная работа</i> 8. Теории морозобойного растрескивания Б.Н. Достовалова, А.Лахенбруха, С.Гречищева</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. Образовательные технологии**

При освоении дисциплины используются сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов (дискуссия на лекционных и практических занятиях, индивидуальное обучение при выполнении практических заданий, проблемное обучение).

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях и практических занятиях с использованием компьютерных и интерактивных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации**

##### *1. Основы гидрогеологии*

1. Расскажите о теоретическом и практическом значении гидрогеологии
2. Что является объектом и предметом изучения гидрогеологии?
3. Чем отличаются понятия геологическая и гидрогеологическая структура?
4. Что вызвало зарождение гидрогеологии как науки?
5. Назовите шесть фамилий ученых, внесших наиболее крупный вклад в развитие гидрогеологии?
6. Назовите основные этапы развития гидрогеологии как науки в нашей стране
7. Какова взаимосвязь гидрогеологии с науками биологического, физико-химического, геолого-географического цикла?
8. Как объясняется в настоящее время образование подземных вод?
9. Назовите виды воды по агрегатному состоянию и типу взаимодействия.

10. Чем отличается физически связанная вода от свободной?  
Прочносвязанная от рыхлосвязанной?

*Основы гидрогеохимии*

1. Назовите какие ионы относятся к макро- и микрокомпонентами?
2. Какие показатели определяют общую, карбонатную и неустраняемую жесткость?
3. Назовите формы, в которых выражаются результаты химических анализов.
4. Содержание каких веществ делает воду агрессивной по отношению к бетону?
5. В каких случаях выполняют специальные виды анализов?
6. Присутствие каких элементов в подземных водах активизируют процессы выщелачивания и растворения горных пород?
7. Какова геохимическая роль газов и органических веществ в подземных водах?
8. Назовите известные классификации подземных вод по химическому составу.
9. Назовите основные химические свойства и состояния подземной воды

*Основы гидрогеофизики*

1. Какие причины вызывают образования пустот в горных породах? Как подразделяются пустоты?
2. Какими основными свойствами характеризуется порово-трещинное пространство горных пород? Какие факторы влияют на эти свойства?
3. Назовите основные гидрогеологические свойства геологической среды, их показатели и единицы измерения.
4. Что такое коллекторские свойства пласта? Какими показателями они характеризуются?
5. Что такое емкостные свойства пласта? Какими показателями они характеризуются?
6. Может ли полная влагоемкость быть больше пористости?
7. Чем отличаются гравитационная и упругая водоотдача?

*Основы структурной гидрогеологии*

1. Опишите границы подземной гидросферы и жидкой воды. В чем их различие?
2. Чем различаются понятия гидрогеологический бассейн и гидрогеологический массив?
3. Чем различаются зоны аэрации и насыщения?
4. Что такое водоносный горизонт и водоносный комплекс? Чем они отличаются?
5. Что такое гидрогеологический бассейн? Водоносная серия?
6. В чем принципиальное отличие геологических и гидрогеологических карт?
7. Что такое гидро- и пьезоизогипсы, гидроизобата и гидроизомина?
8. Что такое поток подземных вод? Как его отобразить на карте?

*Основы гидродинамики*

1. Что изучает флюидогеодиника?
2. В каких единицах измеряются расход потока, скорость фильтрации, коэффициент фильтрации?
3. Чем отличается скорость фильтрации от действительной скорости движения воды в породе? Как ее определить?
4. В каких условиях работы водозабора неустановившееся движение перейдет в установившееся, как это определить?
5. Напишите закон Дарси и объясните все величины, входящие в эту формулу. Когда можно применять этот закон?
6. Опишите способы определения направления движения грунтовых вод.
7. Опишите способы определения скорости движения грунтовых вод.
8. Как пишется расчетная формула для определения расхода потока грунтовых вод при равномерном и неравномерном движении

## *2. Основы инженерной геологии*

### *Основы грунтоведения*

1. Укажите основные компоненты минерального и химического состава песчаных и глинистых грунтов.
2. Как разделяют обломочные несцементированные грунты по содержанию в них фракций различной крупности?
3. Дайте определение терминам: влагоемкость, пластичность, размокаемость, липкость, плотность, льдистость, сжимаемость, просадочность, прочность.
4. Какие структурные связи обуславливают прочность глинистых, песчаных и крупнообломочных сцементированных грунтов?
5. Что такое тиксотропные свойства грунтов? Какие грунты обладают этими свойствами?

### *Основы инженерной геодинамики*

1. Как выветривание преобразует различные горные породы, и какое значение имеет для строительства и эксплуатации инженерных сооружений?
2. Каковы основные условия, причины и факторы возникновения и развития оползней разных типов?
3. Какие мероприятия и конструкции применяют для борьбы с речными подмывами, донным размывом, аллювиальными заносами в эксплуатации дорог и мостов?
4. Какое влияние оказывают карстовые и суффозионно-карстовые процессы на устойчивость сооружений?
5. Какие поправки вносят в нормативную балльность землетрясений района, участка при строительстве на грунтах разного состава и состояния для получения расчетной сейсмичности?
6. Для чего выполняют сейсмическое микрорайонирование?
6. В чем проявляются черты сходства и различий между аналогичными природными геологическими и техногенными инженерно-геологическими процессами?

## *3. Основы геокриологии*

1. Где и как распространены в России многолетнемерзлые грунты?

2. Как многолетнемерзлые грунты распределены по мощности и температуре?
3. Дайте определение понятиям: мерзлый, многолетнемерзлый, сыпучемерзлый, твердомерзлый, пластичномерзлый и морозный грунт.
4. Какие виды криогенных текстур вы знаете?
5. Что такое теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность мерзлых и немерзлых (талых) грунтов?
6. Какие характеристики прочности и деформационных свойств мерзлых грунтов и оттаивающих грунтов учитывают при проектировании земляного полотна дорог, зданий, сооружений в области вечной мерзлоты и в районах глубокого промерзания почв?
7. Опишите условия залегания, распространения, происхождения и морфологию подземных льдов, гидролакколитов, бугров сезонного и многолетнемерзлого пучения, наледей различного видов питания.
8. Каковы особенности и основные принципы строительства на пластично-мерзлых и твердомерзлых грунтах в зависимости от характера распространения, мощности многолетнемерзлых толщ, состава, температуры?
9. Укажите основные противоналедные мероприятия и устройства, области их применения.
10. Опишите сущность процесса термокарста, образования таликов в многолетнемерзлых толщах, термоэрозии на склонах и берегах рек, термоабразии на берегах водоемов.

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

##### *1. Пример контрольной работы по разделу “Гидрогеохимия”*

1. Какое значение pH следует ожидать в подземных водах каменноугольных известняков (глубина 50 м) и в шахте по разработке рудного тела?
2. По результатам химического анализа подземной воды, выраженным формулой Курлова, определите: класс, группу и тип воды по классификации Алекина.

$$M_{0,9} \frac{HCO_3 72 SO_4 19}{Ca 61 Na 32} t^{\circ} 17$$

3. Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова.

| М<br>мг/л | pH  | T°C | HCO <sub>3</sub> | SO <sub>4</sub> | Cl   | Na   | Ca   | Mg  |
|-----------|-----|-----|------------------|-----------------|------|------|------|-----|
| 17374     | 6,6 | 21  | 31               | 65              | 9771 | 3400 | 2306 | 202 |

4. Вычислите все виды жесткости по данным химического анализа воды (мг-экв/л)

HCO<sub>3</sub> 3,1; SO<sub>4</sub> 0,23; Cl 0,50; Na 1,14; Ca 1,29; Mg 1,39.

5. Изобразите химический анализ воды в виде диаграммы (прямоугольника) Роджерса.

6. Назовите основные химические свойства подземной воды.

*2. Пример контрольной работы  
по разделу “Структурная гидрогеология”.*

1. Схематически покажите (в разрезе) возможные области питания, распространения и разгрузки межпластовых напорных вод. На схеме отметьте мощность водоносного горизонта, водоупор (водоупоры), уровень безнапорных или пьезометрический уровень напорных вод.

2. Нарисуйте схематический разрез. Покажите на разрезе характеристики водоносных горизонтов: возможный случай дренирования грунтовых вод рекой, водоупорные и водовмещающие породы, глубина залегания уровня грунтовых вод, мощность водоносного пласта. Покажите, как изменяются условия дренирования и параметры грунтового потока при повышении уровня воды в реке.

3. При бурении скважины на пойме с абсолютной отметкой устья 19,3 м встречены (сверху вниз) следующие слои: до 0,5 м – почва, 0,5-8 м – галечники и ниже – глины. Уровень воды установился на глубине 4,5 м от устья скважины. Начертите схематическую колонку скважины, и определите: к какому типу относится встреченный водоносный горизонт; мощность водоносного горизонта и зоны аэрации, капиллярной каймы.

4. На фрагменте карты гидроизогипс, изобразите взаимосвязь подземных и поверхностных вод, укажите направление течения грунтового потока, область его питания или разгрузки. На каком участке скорость потока будет максимальной, если коэффициент фильтрации по всей площади постоянный?

*3. Пример контрольной работы  
по разделу “Инженерная геология”.*

1. На берегу озера в районе скважин 5 и 6 строится оросительная система с использованием для орошения подземных вод. Скважина 6 расположена рядом с подлежащим реконструкции заброшенным зданием ХУІ в., с подвалом глубиной до 2 м, с фундаментами, заглубленными на 0,3 м ниже пола. Кровля здания нарушена, в подвале периодически скапливается вода. По данным бурения скважин и топопрофилю постройте геологический разрез и ответьте на вопросы:

-Какие геологические процессы обусловили образование геологической обстановки, показанной на разрезе?

-Какие геологические процессы могут возникнуть, если на озерной террасе будет действовать оросительная система по всей площади?

2. По приведенным ниже результатам определения зернового состава и физических свойств несвязного грунта вычислите производные и классификационные характеристики (коэффициент пористости, пористость, полную влагоемкость, степень неоднородности) и дайте его наименование по ГОСТ 25100-95

|                                            |                                                                                             |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование показателей                   |                                                                                             |
| Зерновой состав частиц,<br>% по массе      | > 5 мм -5; 5-2 -3; 2-1 -6; 1-0,5 -11; 0,5-0,25 -23; 0,25-0,10 -30; 0,10-0,05 -13; <0,05 -9. |
| Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup> | 2,64                                                                                        |
| Природная влажность, д.е.                  | 0,09                                                                                        |
| Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>        | 1,72                                                                                        |

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **5.1 Основная литература:**

1. *Кирюхин В.А.* Общая гидрогеология. – С-Пб.: Наука, 2008. – 439 с.
2. *Ананьев В.П.* Инженерная геология. // В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. – М.: Высш. шк., 2009. – 575 с.
3. *Еришов Э.Д.* Общая геокриология. – М.: Недра, 2002. – 450с.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. *Гидрогеология, инженерная геология и геокриология: /Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ. Сост. Н.А. Бондаренко, Т.В. Любимова, В.З. Симхаев. Краснодар: Кубанский гос. Ун-т, 2010. 59 с.*

### **5.3. Периодические издания:**

Журнал «Геоэкология: гидрогеология, инженерная геология и геокриология».

«Соровский образовательный журнал»

Журнал «Криосфера Земли»

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

-

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Текущая самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление теоретических знаний:

- работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций;
- подготовка к выполнению практических работ;

Индивидуальная работа выполняется как по тематике лекционных занятий, так и по проблемам, важным для формирования студента как специалиста, способного самостоятельно повышать свою научно-производственную эрудицию. Студенты должны знать специальные журналы и монографии, выпускаемые отечественными и зарубежными издательствами. Для этого студенты просматривают периодические специальные издания.

Отчеты по самостоятельной работе обсуждаются на практических занятиях.

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

**8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

-

**8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**  
Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

При изучении основных разделов дисциплины используется проектор (для лекционных занятий).