Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
*подпись*
«_29_» _____05_____ 2020г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
## Б1.Б.26 Гидрогеология и инженерная геология

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки/специальность_
21.05.03 Технология геологической разведки
*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых
*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки _____академическая _____
*(академическая /прикладная)*

Форма обучения _____очная_____
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника _____горный инженер-геофизик__
*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “*Гидрогеология и инженерная геология* ” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” (*направленность (профиль) – Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых*)

Программу составил (и):
*Зуб О.Н., ст.преподаватель кафедры региональной и морской геологии*
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



Рабочая программа дисциплины “ *Гидрогеология и инженерная геология* ” утверждена на заседании кафедры (разработчика) региональной и морской геологии
протокол № 9 « 06 » 05 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) *Любимова Т.В.*




Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) региональной и морской геологии
протокол № 10 « 19 » 05 2020 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) *Гуленко В.И.*




Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС
протокол № 5 « 20 » 05 2020 г.
Председатель УМК ИГГТиС *Филобок А.А.*
фамилия, инициалы




Рецензенты:

*Величко С.В., и.о. генерального директора ГУП «Кубаньгеология», д.т.н., к.г.-м.н.*

*Коноплев Ю.В., генеральный директор ООО «Нефтегазовая производственная экспедиция», д.т.н.*

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

### 1.1 Цель освоения дисциплины.

Приобретение студентами основных теоретических знаний по гидрогеологии и инженерной геологии, формировании комплексного представления о гидрогеологических и инженерно-геологических условиях разработки месторождений полезных ископаемых и строительства инженерных сооружений, методами инженерных изысканий.

### 1.2 Задачи дисциплины

- овладение теоретическими и методическими основами изучения и оценки гидрогеологических и инженерно-геологических условий территорий;
- формирование навыков по применению техники и технологии геологической разведки при гидрогеологических и инженерно-геологических исследованиях и изысканиях;
- приобретение знаний и навыков, необходимых для овладения методикой, проведения работ по оценке гидрогеологических и инженерно- геологических условий на разных стадиях изучения и разработки месторождений полезных ископаемых, выполнения инженерно-геологических изысканий.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших основную образовательную программу, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

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

Дисциплина Б1.Б.24 Гидрогеология и инженерная геология введена в учебные планы специальности 21.05.03 –Технология геологической разведки‖ (специализация –Геофизические методы исследования скважин‖) согласно ФГОС ВО, блока Б1, базовая часть, читается в пятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины цикла Б1.Б (базовая часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: –Геология‖, «Физика», «Химия». Дисциплина предшествует дисциплине

«Прикладная гидродинамика».

### 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 профессиональных компетенций (ПК)

| Компетенция | Компонентный состав компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | Знает: | Умеет: | Владеет: |
| ПК-12 | опасные инженерно-геологические процессы, влияющие на разработку МПИ и строительство | обрабатывать гидрогеологическую и инженерно-геологическую | навыками применения в своей профессиональной сфере современных методов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | инженерных сооружений. | информацию; пользоваться | гидрогеологических и инженерно-геологических |
| | | инженерно-геологической классификацией горных пород для формирования представлений об условиях разработки МПИ и строительства сооружений, выборов методов изучения геологической среды в инженерных целях. | исследований; нормативных требований к организации инженерных изысканий. |
| ПК-22 | основные закономерности формирования и распространения подземных вод, законы их движения, влияние на условия разработки МПИ и строительства инженерных сооружений; инженерно-геологическую классификацию горных пород; закономерности формирования вещественного состава и физико-механических свойств горных пород общие требования к организации инженерных изысканий; принципы использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований инженерных сооружений | выполнять оценку гидрогеологических условий территории по результатам инженерных изысканий; строить инженерно-геологические и гидрогеологические разрезы и планы; использовать методы мелиорации мерзлых пород. | общими навыками интерпретации результатов гидрогеологических и инженерно-геологических исследований; понятийно-терминологическим аппаратом в области гидрогеологии и инженерной геологии; методами геокриологии |

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоѐмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоѐмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры (часы) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | | | |
| **Контактная работа, в том числе:** | 58,3 | 58,3 | | | |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 54 | 54 | | | |
| Занятия лекционного типа | 36 | 36 | | | |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | - | - | | | |
| Лабораторные занятия | 18 | 18 | | | |
| **Иная контактная работа:** | | | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 4 | 4 | | | |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | 0,3 | 0,3 | | | |
| **Самостоятельная работа, в том числе** | 50 | 50 | | | |
| Курсовая работа | - | - | | | |
| Проработка учебного (теоретического) материала | 26 | 26 | | | |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | - | - | | | |
| Реферат | 24 | 24 | | | |
| Подготовка к текущему контролю | - | - | | | |
| **Контроль:** | | | | | |
| Подготовка к экзамену | 35,7 | 35,7 | | | |
| **Общая трудоемкость** | **час.** | 144 | 144 | | |
| | **в том числе контактная работа** | 58,3 | 58,3 | | |
| | **зач. ед.** | 4 | 4 | | |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в _5_ семестре *(очная форма)*

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | СРС | Контроль |
| | | | Л | КСР | ЛР | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Общие вопросы инженерной геологии и гидрогеологии. Строение подземной гидросферы. | 20 | 6 | 2 | 2 | 10 | - |
| 2 | Физические свойства и химический состав подземных вод. | 18 | 6 | | 4 | 8 | - |
| 3 | Основы фильтрации подземных вод. | 18 | 6 | | 4 | 8 | - |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Введение в инженерную геологию. | 16 | 6 | 2 | | 8 | - |
| 5 | Вещественный состав и физико-механические свойства горных пород. | 18 | 6 | | 4 | 8 | - |
| 6 | Опасные инженерно-геологические явления. | 18 | 6 | | 4 | 8 | - |
| | ***Итого:*** | **144** | **36** | **4** | **18** | **50** | **36** |

Примечание: Л – лекции, КСР – контролируемая работа студента, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Общие вопросы инженерной геологии и гидрогеологии. Строение подземной гидросферы. | Предмет и задачи, основные разделы инженерной геологии и гидрогеологии. Связь с другими науками. Понятия «инженерно-геологические условия» и «инженерно-геологический элемент». Элементы инженерно-геологических условий. Инженерная деятельность человека как геологический фактор. Динамичность геологической среды.<br>Состав геологической среды: твердая, жидкая, газовая и живая компоненты. Химический состав подземных вод. Структура и текстура грунта. Физические, водные, механические, химические свойства грунтов. Классификационные, косвенные и расчетные показатели свойств грунтов. Корреляция между показателями свойств грунтов.<br>Границы подземной гидросферы. Гидрогеологический разрез земной коры. Гидрофизические зоны и их характеристика. Основные элементы гидрогеологического разреза. Зональность грунтовых вод. Гидродинамическая, гидрогеохимическая, газовая зональность артезианских бассейнов.<br>Воды зоны аэрации. Почвенные воды и верховодка. Особенности влагопереноса в ненасыщенной зоне.<br>Грунтовые воды. Условия залегания, питания и разгрузки. Источники взаимодействия с поверхностными водами. Зональность грунтовых вод.<br>Трещинные подземные воды. Типы природных скоплений трещинных вод. Условия питания, движения и разгрузки. Формирование химического состава.<br>Карстовые (трещинно-карстовые) подземные воды. Фильтрационная неоднородность сред карстового потока, условия еѐ формирования. Особенности питания, движения и разгрузки. Формирование химического состава. Районы распространения трещинно-кастовых вод и их использование.<br>Пластовые (межпластовые) подземные воды. Пластовое давление и пьезометрический напор. | СР<br>Т1<br>УО |
| 2. | Физические свойства и химический состав подземных вод. | Классифицирование подземных вод по физическим свойствам. Понятие о микрокомпонентах и макро-компонентах, формы представления результатов химического анализа подземных вод. Химические свойства: кислотно-щелочные, жесткость, агрессивность воды. | Т2<br>УО |
| 3. | Основы фильтрации подземных вод. | Водопроницаемость горных пород. Практическое применение законов фильтрации: схематизация геофильтрационных полей, определение водопритоков в горные выработки. Методы определения фильтрационных параметров в полевых условиях. | СР<br>Т2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Понятие об инфильтрации и фильтрации. Скорость фильтрации. Ламинарное и турбулентное движение подземных вод. Геофильтрационный поток и его элементы.<br>Гидродинамическая сетка потока. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Верхний и нижний пределы применимости закона фильтрации.<br>Режим и баланс подземных вод. Основные понятия. Виды и типы режима подземных вод. Основные режимообразующие факторы.<br>Подземный сток. Понятие, основные количественные характеристики. Закономерности формирования и распределения величин подземного стока. | |
| 4. | Введение в инженерную геологию. | Предмет инженерной геологии, разделы дисциплины, связь с другими науками, основные прикладные и теоретические задачи науки. Инженерно-геологические классификации горных пород. Ознакомление с ГОСТ 25100-95. Грунты.<br>Классификация. Понятие об инженерно-геологических условиях строительства сооружений | ТЗ |
| 5. | Вещественный состав и физико-механические свойства горных пород. | Общая классификация грунтов: скальные грунты (магматические, метаморфические, осадочные сцементированные, искусственные скальные грунты)<br>Дисперсные грунты (обломочные, глинистые и лессовые, сапропелево-торфяные, искусственные грунты, почвы). | ТЗ<br>УО |
| 6. | Опасные инженерно-геологические явления. | Основные инженерно-геологические явления: деформация грунтов в основании сооружений; деформация откосов карьеров, траншей, каналов; выпирание дна котлована и прорыв подземных вод в котлован; явления, связанные с проходкой подземных выработок; подтопление городских территорий; явления, связанные с понижением уровня подземных вод, с загрязнением окружающей среды и гидротехническим строительством. Система защитных мероприятий инженерных сооружений.<br>Методы технической мелиорации грунтов, изменяющие их свойства на длительное время: 1) изменение физическим воздействием (трамбование, виброуплотнение, сейсмоуплотнение, укатка, наземная и подводная гравитация, замачивание, создание грунтонабивных свай); 2) изменение физико-химическим воздействием (цементация, глинизация, силикатизация, смолизация, горячая и холодная битумизация, термическое укрепление, электрохимическая мелиорация, метод сверхвысоких частот, армирование грунта, солонцевание, гидрофобизация). Короткосрочные методы укрепления грунтов: замораживание, осушение. Возможности применения этих методов для решения задач рационального использования и охраны геологической среды.. Понятие «рекультивация грунтов». Виды рекультивации грунтов.<br>Задачи инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий. Виды работ при инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях. Отчетные материалы об инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях<br>Инженерно-геологические и гидрогеологические | ТЗ<br>СР<br>УО |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | стационарные наблюдения. Геологический мониторинг. Методы гидрогеологических исследований. Основные виды гидрогеологических работ.<br>Гидрогеологические съемки. Виды и масштабы съемок. Организация работ. Состав полевых исследований и наблюдений. Камеральные работы.<br>Гидрогеологическое бурение. Типы и назначение гидрогеологических скважин.<br>Опытно-фильтрационные работы. Опытные откачки и нагнетания. Геофизические исследования скважин. Исследования режима и баланса подземных вод. Организация режимных наблюдений.<br>Методика лабораторных исследований. | |

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), тест (Т), самостоятельная работа (СР).

### 2.3.2. Занятия семинарского типа.

Семинарские занятия – не предусмотрены.

### 2.3.3. Лабораторные занятия.

| № | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля |
|---|---|---|
| 1 | Построение карт гидроизогипс и глубин залегания подземных вод. Районирование территории по подтопляемости. | Отчет по лабораторной работе |
| 2 | Обработка результатов химического анализа подземных вод | Отчет по лабораторной работе |
| 3 | Графическое изображение результатов анализа зернового состава грунта. Построение интегральной кривой зернового состава и определение степени неоднородности грунта | Отчет по лабораторной работе |
| 4 | Методика построения гидрогеологических разрезов. Легенда. Анализ гидрогеологического разреза. | Отчет по лабораторной работе |
| 5 | Инженерно – геологические процессы и явления. Построение и анализ инженерно-геологического разреза. | Отчет по лабораторной работе |
| 6 | Обобщение | Отчет по лабораторным работам |

### 2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

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

| № | Наименование раздела | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Все разделы | Устный опрос | Методические указания по выполнению самостоятельных работ, утвержденные кафедрой РиМГ, протокол № 10 от _26.06.2017 г.; ГМПиР, протокол № 14 от 14.06.2017 г. |
| 2 | Все разделы | Проработка учебного (теоретическо-го) материала | Методические рекомендации по изучению дисциплины «Гидрогеология и инженерная геология», утвержденные кафедрой РиМГ, протокол № 10 от _26.06.2017 г.; ГМПиР, протокол № 14 от 14.06.2017 г. |
| 3 | Все разделы кроме четвертого | Защита лабораторных работ | Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные кафедрой РиМГ, протокол № 10 от _26.06.2017 г.; ГМПи, Р протокол № 14 от 14.06.2017 г. |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла,
– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа,
– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 3. Образовательные технологии.

При освоении материала дисциплины «Гидрогеология и инженерная геология» используются следующие образовательные технологии: лекция- визуализация, проблемная лекция, использование информационных ресурсов в виде демонстрации презентаций, учебных фильмов, на лабораторных занятиях - активизация творческой деятельности,

индивидуальное и проблемное обучение.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

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

### 4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения.

Текущая аттестация проводится главным образом в процессе защиты лабораторных работ, проведения устных опросов, проверки самостоятельных и контрольных работ. Каждую лабораторную работу студенту необходимо защищать.

Например, после прохождения лабораторной работы №2 «Обработка результатов химического анализа подземных вод», студенту необходимо продемонстрировать умение обработки химического анализа воды и умение записать его в виде формулы Курлова с последующим наименованием воды.
Критерии оценки защиты лабораторных работ (ЗЛР):

— оценка ‒зачтено‖ выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка ‒не зачтено‖ выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части лабораторной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

Для максимального усвоения дисциплины проводятся письменные опросы или тестирование студентов по материалам лекций. Подборка вопросов осуществляется на основе изученного теоретического материала.

Во время проверки и оценки письменных опросов-тестов проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Тест может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

## Пример теста для текущего контроля студентов к занятиям лекционного типа

| № | Вопросы | № отв. | Варианты ответов |
|---|---|---|---|
| 1 | Метод устранения жесткости воды *термоумягчение* основан на | 1 | добавлении в воду кальцинированной соды $Na_2CO_3$ или гашѐной извести $Ca(OH)_2$ |
| | | 2 | прохождении воды через полупроницаемые мембраны |
| | | 3 | удалении из воды солей под действием электрического поля. |
| 2 | Жесткость воды обуславливается наличием в ней | 1 | Ионов Ca и Mg |
| | | 2 | Ионов Na и Mg |
| | | 3 | Ионов Na и Ca |
| | | 4 | Это сумма всех ионов, входящих в состав воды |
| 3 | Минерализация воды это | 1 | сумма содержащихся в воде химических элементов, их соединений и газов |
| | | 2 | суммарное содержание ионов Ca и Mg |
| | | 3 | сумма содержащихся в воде гидроксильных ионов (OH-) и анионов слабых кислот |
| | | 4 | суммарное содержание катионов, выраженное в мг/л |
| 4 | По классификации О.А. Алекина воды по минерализации делятся на: | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |
| | | 4 | |
| 5 | По соотношению с анионами воды могут быть | 1 | магниевыми |
| | | 2 | сульфатные |
| | | 3 | кальциевыми |
| | | 4 | натриевыми |
| | | 5 | хлоридные |
| | | 6 | гидрокарбонатные |
| | | 7 | кальциево-магниевыми |
| | | 8 | сульфатно-магниевые |
| 6 | По соотношению с катионами воды могут быть | 1 | магниевыми |
| | | 2 | сульфатные |
| | | 3 | кальциевыми |
| | | 4 | натриевыми |
| | | 5 | хлоридные |
| | | 6 | гидрокарбонатные |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 7 | кальциево-магниевыми |
| | | 8 | сульфатно-магниевые |
| 7 | Укажите типы воды, выделяемые по жесткости | 1 | |
| | | 2 | |
| | | 3 | |
| | | 4 | |
| | | 5 | |
| | | 6 | |
| 8 | Микрокомпоненты, входящие в состав воды это | 1 | химические элементы или соединения, содержащиеся в подземных водах в количестве менее 10 мг/л |
| | | 2 | химические элементы или соединения, содержащиеся в подземных водах в количестве менее 100 мг/л |
| | | 3 | химические элементы или соединения, содержащиеся в подземных водах в количестве более 10 мг/л |
| | | 4 | химические элементы или соединения, содержащиеся в подземных водах в количестве более 0 мг/л, но менее 10 мг/л |
| 9 | По генезису газы, входящие состав воды делятся на группы: | 1 | газы атмосферного происхождения |
| | | 2 | газы искусственного происхождения |
| | | 3 | газы биохимического происхождения |
| | | 4 | газы метаморфического и магматического происхождения |
| | | 5 | газы радиоактивного происхождения |
| 10 | Существует несколько форм выражения химического состава воды, выберите правильные | 1 | ионная |
| | | 2 | эквивалентная |
| | | 3 | процент-эквивалентная |
| | | 4 | процентная |
| | | 5 | ион-эквивалентная |
| | | 6 | процент-ионная |
| 11 | Дайте наименование воды по предложенной формуле М.Г. Курлова $pH\,6{,}7\,ж\,2{,}1\,M\,5{,}0\,\frac{Cl\,40 HCO_3\,36 SO_4\,2 O}{Na64 Ca28}\,t\,45\,D5$ | | |
| 12 | Дайте наименование воды по предложенной формуле М.Г. Курлова $pH\ 6{,}9\ ж\ 7{,}0\ M\ 0{,}6\,\frac{HCO_3\,80 SO_4\,16}{Ca46\,Mg\,36\,Na18}$ | | |
| 13 | Для формулы М.Г. Курлова характерно | 1 | запись ионов в %-экв. форме |
| | | 2 | присутствие ионов в количестве менее 10 % экв |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 3 | В числителе указываются в % экв в убывающем порядке анионы , а в знаменателе в таком же порядке катионы |
| | | 4 | Наличие информации о значениях минерализации, жесткости , pH, температуре воды |
| 14 | *Миграция* подземных вод характерна для: | 1 | движения парообразной влаги |
| | | 2 | движения негравитационной влаги |
| | | 3 | движения воды в капиллярах |
| | | 4 | движение физически связанной воды |
| 15 | Сульфаты в подземных водах могут накапливаться | 1 | в результате растворения гипсов |
| | | 2 | вследствие выщелачивания известняков, доломитов, мергелей |
| | | 3 | окисления сернистых соединений |
| 16 | Гравитационное движение воды происходит | 1 | В капиллярах горных пород |
| | | 2 | В зонах аэрации и насыщения при наличии разности напоров и уклонов |
| | | 3 | В породах полностью насыщенных водой |
| 17 | Негравитационное движение воды характерно для | 1 | физически связанной воды (от частиц более влажных к менее влажным) |
| | | 2 | парообразной влаги (от слоя с большей температурой к слою с меньшей температурой) |
| | | 3 | движения воды в капиллярах |
| 18 | В породах, находящихся в состоянии максимального смачивания, но не насыщенных полностью, передвижение гравитационной воды происходит в виде свободного просачивания, называемого | 1 | фильтрацией |
| | | 2 | инфильтрацией |
| | | 3 | инфлюацией |
| | | 4 | миграцией |
| | | 5 | просачиванием |
| 19 | В породах, полностью заполненных водой, ниже зеркала подземных вод в зоне полного насыщения, движение воды носит название | 1 | фильтрацией |
| | | 2 | инфильтрацией |
| | | 3 | инфлюацией |
| | | 4 | миграцией |
| | | 5 | просачиванием |
| 20 | Ламинарное движение подземных вод это: | 1 | Движение воды по пустотам, крупным тектоническим нарушениям, для которого характерны большие скорости, вихреобразность, пульсация и перемешивание струй |
| | | 2 | Движение воды в виде отдельных параллельных капель или струй без разрыва сплошности потока, характеризующиеся небольшими скоростями движения |
| | | 3 | Движение подземных вод, при котором скорость фильтрации во всех сечениях одинакова |
| | | 4 | Движение подземных вод, при котором идет изменение напорного градиента по всей длине потока |
| 21 | Небольшие скорости движения воды характерны для | 1 | Ламинарного движения |
| | | 2 | Турбулентного движения |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 22 | Турбулентное движение подземных вод это | 1 | Движение воды по пустотам, крупным тектоническим нарушениям, для которого характерны большие скорости, вихреобразность, пульсация и перемешивание струй |
| | | 2 | Движение воды в виде отдельных параллельных капель или струй без разрыва сплошности потока, характеризующиеся небольшими скоростями движения |
| | | 3 | Движение подземных вод, при котором скорость фильтрации во всех сечениях одинакова |
| | | 4 | Движение подземных вод, при котором идет изменение напорного градиента по всей длине потока |
| 23 |  Дайте название фильтрационным потокам подземных вод | а) | |
| | | б) | |
| | | в) | |
| 24 | Дебит воды это (укажите правильный ответ(ы)) | 1 | Количество воды, поступающее в единицу времени из естественного или искусственного (колодца, скважины, горной выработки и пр.) источников. |
| | | 2 | Величина понижения уровня (напора) воды в скважине |
| | | 3 | Показатель, показывающий величину падения напора на единицу длины пути фильтрации |
| | | 4 | Величина, измеряющаяся в л/с, л/ч, л/сут |
| 25 | Коэффициент фильтрации подземных вод | 1 | Характеризует объем воды, выдаваемый колодцем при понижении уровня воды в нем на 1 м, выражаемое в л/с или $м^3/с$ |
| | | 2 | Характеризует водопроницаемость горных пород. Его величина зависит от размеров межпоровых промежутков и ширины трещин; от физического состояния фильтрующейся жидкости. |
| 26 | Закон Дарси выражается формулой | 1 | $Q = kF\frac{(H_1 - H_2}{l}$ |
| | | 2 | Q = k· F·I |
| | | 3 | $V = \frac{Q}{F}$ |
| | | 4 | $Q = k \cdot F\sqrt{I}$ |
| 27 | Верхний предел применимости закона Дарси | 1 | Для больших скоростей движения воды |
| | | 2 | Для малых скоростей движения воды |
| | | 3 | Скорость движения воды не является критерием для определения верхнего предела закона Дарси |
| 28 | Укажите формулу расхода воды при больших скоростях движения воды | 1 | $Q = k \cdot F\sqrt{I}$ |
| | | 2 | Q = k· F·I |
| | | 3 | Q = k·I |
| | | 4 | $q = \frac{Q}{S}$ |
| 29 | Определение расхода воды по формуле | 1 | $Q = k \cdot F\sqrt{I}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Шези-Краснопольского | 2 | $Q = k \cdot F \cdot I$ |
| | | 3 | $Q = k \cdot I$ |
| | | 4 | $q = \frac{Q}{S}$ |

Критерии оценки письменного опроса-тестирования (теста):

— оценка «зачтено» ставится, если студент ответил правильно на 75% вопросов;

— оценка «не зачтено» ставится, если студент ответил правильно менее, чем на 75 % вопросов

***Устный опрос*** — наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и учащимся, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения учащимися учебного материала.

Цель устного опроса: проверка знаний; проверка умений студентов публично излагать материал; формирование умений публичных выступлений.

**Вопросы к устному опросу по разделам дисциплин Раздел «Строение подземной гидросферы».**

1. Границы подземной гидросферы.
2. Гидрогеологический разрез земной коры.
3. Гидрофизические зоны и их характеристика.
4. Основные элементы гидрогеологического разреза. Зональность грунтовых вод. Гидродинамическая, гидрогеохимическая, газовая зональность артезианских бассейнов.
5. Понятие об инфильтрации и фильтрации. Скорость фильтрации.
6. Ламинарное и турбулентное движение подземных вод.
7. Геофильтрационный поток и его элементы.
8. Гидродинамическая сетка потока.
9. Основной закон фильтрации (закон Дарси). Верхний и нижний пределы применимости закона фильтрации.
10. Режим и баланс подземных вод. Основные понятия. Виды и типы режима подземных вод.
11. Основные режимообразующие факторы.
12. Подземный сток. Понятие, основные количественные характеристики. Закономерности формирования и распределения величин подземного стока.
13. Тепло- и массоперенос с подземными водами. Конвективный и диффузионный перенос.
14. Геотермические зоны. Геотемпературное поле.
15. Воды зоны аэрации. Почвенные воды и верховодка. Особеннос

16. Грунтовые воды. Условия залегания, питания и разгрузки. Источники взаимодействия с поверхностными водами. Зональность грунтовых вод.

17. Трещинные подземные воды. Типы природных скоплений трещинных вод. Условия питания, движения и разгрузки.

18.Формирование химического состава.

19. Карстовые (трещинно-карстовые) подземные воды.

20. Фильтрационная неоднородность сред карстового потока, условия еѐ формирования. Особенности питания, движения и разгрузки.

21. Районы распространения трещинно-кастовых вод и их использование. 22.Пластовые (межпластовые) подземные воды. Пластовое давление и пьезометрический напор.

23.Основные схемы формирования потоков межпластовых подземных вод

**Раздел «Физические свойства и химический состав подземных вод».**

1. Классифицирование подземных вод по физическим свойствам.
2. Понятие о микрокомпонентах и макро-компонентах, формы представления результатов химического анализа подземных вод.
3. Химические свойства: кислотно-щелочные, минерализация, жесткость, агрессивность воды.
4. Методы устранения жесткости
5. Источники поступления химических элементов в подземные воды

6.Формы выражения химического состава вод.

7. Методика составления формулы Курлова. Название воды по химическому составу.

8. Графическое выражение химического состава воды. Треугольник анионного и катионного состава (треугольник Ферре). Квадрат Толстихина. Колонки- диаграммы химического состава воды.

**Раздел «Вещественный состав и физико-механические свойства горных пород»**

1.Инженерно-геологические классификации горных пород. 2.ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.

3.Понятие об инженерно-геологических условиях строительства сооружений. 4.Общая классификация грунтов: скальные грунты (магматические, метаморфические, осадочные сцементированные, искусственные скальные грунты)

5. Дисперсные грунты (обломочные, глинистые и лессовые, сапропелево- торфяные, искусственные грунты, почвы).
6. Основные процессы и факторы формирования состава и свойств горных пород.

7. Понятие о минеральном составе в связи с генезисом пород.
8.Классификация пород по гранулометрическому составу.

9.Основные физические, водные и механические свойства пород.
10.Методы лабораторного определения механических свойств пород.

**Раздел «Опасные инженерно-геологические явления»**

1. Основные инженерно-геологические явления: деформация грунтов в основании сооружений; деформация откосов карьеров, траншей, каналов; выпирание дна котлована и прорыв подземных вод в котлован; явления, связанные с проходкой подземных выработок; подтопление городских территорий; явления, связанные с понижением уровня подземных вод, с загрязнением окружающей среды и гидротехническим строительством. Система защитных мероприятий инженерных сооружений.

2. Методы технической мелиорации грунтов, изменяющие их свойства на длительное время: 1) изменение физическим воздействием (трамбование, виброуплотнение, сейсмоуплотнение, укатка, наземная и подводная гравитация, замачивание, создание грунтонабивных свай); 2) изменение физико- химическим воздействием (цементация, глинизация, силикатизация, смолизация, горячая и холодная битумизация, термическое укрепление, электрохимическая мелиорация, метод сверхвысоких частот, армирование грунта, солонцевание, гидрофобизация).

3. Короткосрочные методы укрепления грунтов: замораживание, осушение. Возможности применения этих методов для решения задач рационального использования и охраны геологической среды.

4. Понятие «рекультивация грунтов». Виды рекультивации грунтов.
5.Задачи инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий.

6. Виды работ при инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях. Отчетные материалы об инженерно-геологических и гидрогеологических изысканиях

7. Инженерно-геологические и гидрогеологические стационарные наблюдения. Геологический мониторинг. Методы гидрогеологических исследований. Основные виды гидрогеологических работ.

8. Гидрогеологические съемки. Виды и масштабы съемок. Организация работ. Состав полевых исследований и наблюдений. Камеральные работы.

9. Гидрогеологическое бурение. Типы и назначение гидрогеологических скважин.

10. Опытно-фильтрационные работы. Опытные откачки и нагнетания.
11.Геофизические исследования скважин.

12. Исследования режима и баланса подземных вод. 13.Организация режимных наблюдений

Критерии оценки защиты устного опроса:

— о

ценка «зачтено» ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы и дополнительных источников информации;

— оценка «не зачтено» ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *реферат* —форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определѐнной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студентам предоставляется список тем.

**Тематика рефератов**

1 Предмет. Научные методы и задачи гидрогеологии.

2. История развития гидрогеологии.
3. Распространение воды на Земле и уникальность ее свойств.
4. Вода на планетах земного типа и спутниках планет-гигантов.
5. Процессы формирования химического состава подземных вод.
6. Водные ресурсы и их использование.
7. Происхождение подземных вод.
8. Вода, как химическое вещество. (Строение молекулы, структура, свойства, изотопный состав).
9. Физические свойства подземных вод.
10. Основные генетические типы подземных вод.
11. Теплоэнергетические воды.
12. Типы месторождений подземных вод.
13. Запасы и ресурсы артезианских вод и их использование
14. Подземные воды Краснодарского края.
15. Проблемы качества питьевых вод.
16. Землетрясения и подземные воды.

17. Взаимодействие подземных и поверхностных вод.
18. Подземные воды мерзлой зоны литосферы.
19. Условия залегания и виды бассейнов артезианских вод.
20. Распределение воды на земном шаре и общий круговорот ее в природе.

Критерии оценки защиты реферата:

— оценка «зачтено» выставляется при полном раскрытии темы, а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения СР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка «не зачтено» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы СР, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

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

К формам контроля относится *экзамен* — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения специалистами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

**Вопросы к экзамену**

1. Круговорот воды в природе.
2. Основные характеристики стока. Коэффициент стока. Модуль стока
3. Классификация видов воды в горных породах.
4. Типы подземных вод по условию залегания в разрезе. Воды зоны аэрации. Грунтовые и артезианские воды.
5. Водные свойства горных пород. Влагоемкость. Полная влагоемкость. Характеристика горных пород по степени влагоемкости.
6. Водные свойства горных пород. Объемная и относительная влажность. Коэффициент водонасыщения. Водоотдача. Коэффициент водоотдачи. Водопроницаемость горных пород.
7. Понятие о водоносном горизонте. Безнапорные и напорные водоносныегоризонты.
8. Основные элементы водоносного горизонта.
9. Понятие о водоносном комплексе и бассейне подземных вод. 10.Классификация подземных вод по

происхождению.

11. Инфильтрация. Фильтрация. Режимы движения подземных вод: негравитационное движение; гравитационное движение подземных вод.

12. Ламинарное и турбулентное движение подземных вод.

13. Установившееся и неустановившееся движение подземных вод. Равномерное и неравномерное движение воды в подземном потоке. Фильтрационные потоки: плоские и радиальные. Схемы фильтрационных потоков.

14. Линейный закон фильтрации подземных вод. Верхний и нижний пределы применимости линейного закона.

15. Нелинейный закон фильтрации подземных вод.

16. Основные гидродинамические элементы водного потока: дебит, удельный дебит, гидравлический (напорный градиент), скорость фильтрации, коэффициент фильтрации.

17. Физические свойства подземных вод.

18. Водородный показатель воды и понятие об окислительно- восстановительном потенциале.

19. Минерализация воды. Классификация подземных вод по минерализации.

20. Химический состав подземных вод. Классификация подземных вод по химическому составу.

21. Источники поступления химических элементов в подземные воды.

22. Жесткость и щелочность воды. Классификация подземных вод

23. Формы выражения химического состава воды. Графическое изображение химического состава воды.

24. Формула М.Г. Курлова. Методика составления формулы.

25. Карта гидроизогипс и глубин залегания уровней грунтовых вод. Методика построения.

26. Понятие *«грунт»*. Вещественный состав грунта.

27. Инженерно-геологическая классификация горных пород. 28.ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация.

29. Основные процессы и факторы формирования состава и свойств горных пород.

30. Понятие о минеральном составе в связи с генезисом горных пород. 31.Физические свойства грунтов

32.Водные свойства грунтов

33.Механические свойства грунтов

34.Химические свойства грунтов

35. Инженерно-геологические особенности грунтов. Скальные и полускальные грунты.

36. Инженерно-геологические особенности грубо-, средне-, мелкообломочных осадочных горных пород.

37. Инженерно-геологическая характеристика глинистых,

хемогенных и органогенных горных пород. Искусственные грунты.

38. Методы искусственного улучшения свойств грунтов. Механические, физические, физико-химические, химические методы.

39. Инженерно-геологическое опробование. Бурение скважин.

40.Инженерно-геологическое опробование. Проходка шурфов.

41. Инженерно-геологическое опробование. Консервация образцов. Транспортировка проб. Хранение проб. Подготовка проб к исследованию.

42. Полевые методы определения состава грунта.

43. Гранулометрический состав грунтов. Понятие *фракция.* Способ

44. Состав работ при выполнении инженерных изысканий для строительства.

45.Нормативные документы СНиП 11-02-96, СП 11-105-97.

## ВАРИАНТЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

***Задание 1***

По исходным данным определить естественную влажность ***w*** и коэффициент пористости ***e.***

***Таблица исходных данных***

| Дано | | | | | Найти |
|---|---|---|---|---|---|
| Объем образца грунта ненарушенного сложения при естественной влажности см³ | Масса образца грунта при естественной влажности равна g(г) | Масса образца грунта после сушки на воздухе $g_1$(г) | Масса образца грунта после высушивания в термостате $g_0$ (г) | Объем минеральной части грунта $V_s$ (см³) | Естественная влажность ***w*** и коэффициент пористости ***e*** |
| 50 | 88,35 | 73,28 | 72,41 | 26,82 | |

***Задание 2***

Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова. Определите общую жесткость и дайте наименование воды с учетом информации, полученной в результате химического анализа воды.

***Таблица Результаты химического анализа воды***

| pH | Температура T, ° C | Содержание основных ионов, мг/л | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $HCO_3^-$ | $SO_4^{2-}$ | $Cl^-$ | $Na^+$ | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ |
| 7,6 | 9 | 233 | 11 | 9 | 49 | 37 | 5 |

***Задание 3***

Используя результаты химического анализа воды, приведенные в таблице графически в виде колонки-диаграммы ( в мг-экв и %-экв) изобразите химический состав воды.

***Таблица Химический состав воды***

| pH | Анионы | Содержание | | | Катионы | Содержание | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | мг/л | мг-экв/л | %-экв | | мг/л | мг-экв/л | %-экв |
| 6.9 | $HCO_3^-$ | 418 | 6,85 | 79,9 | $Na^+$ | 35 | 1,52 | 17,9 |
| | $SO_4^{2-}$ | 66 | 1,38 | 16,1 | $Ca^{2+}$ | 79 | 3,95 | 46,4 |
| | $Cl^-$ | 12 | 0,34 | 4 | $Mg^{2+}$ | 37 | 3,04 | 35,7 |
| | Итого | 496 | 8,57 | 100 | Итого | 151 | 8,51 | 100 |

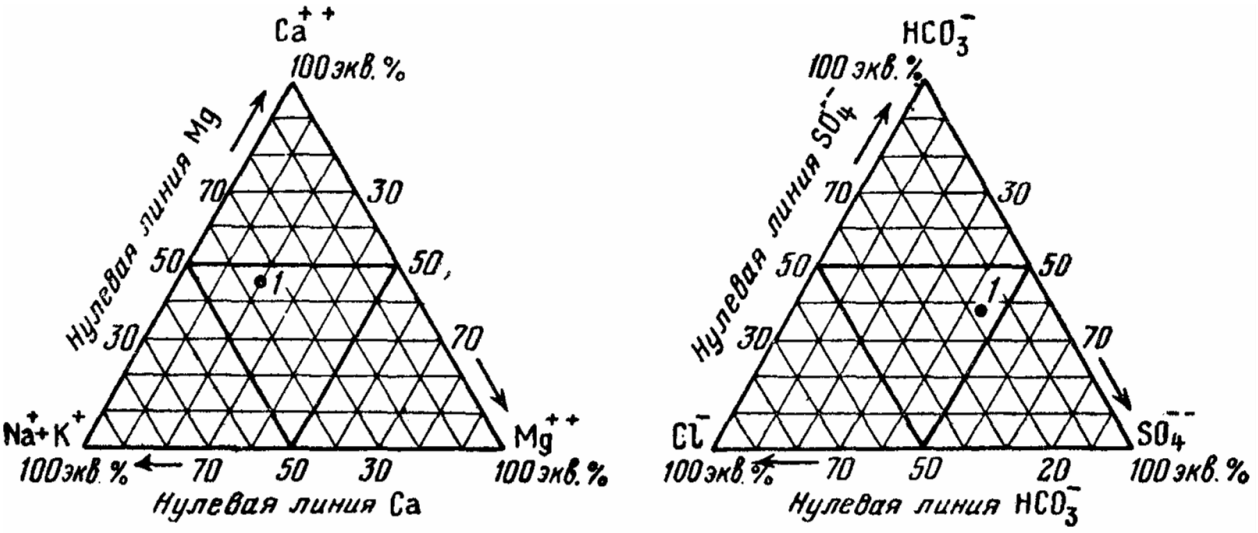
***Задание 4***

Нанесите на треугольники анионного и катионного состава результаты химического анализа воды, приведенные в таблице.

***Таблица Химический состав воды***

| pH | Анионы | Содержание | | | Катионы | Содержание | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | мг/л | мг-экв/л | %-экв | | мг/л | мг-экв/л | %-экв |
| 6.9 | $HCO_3^-$ | 66 | 1,38 | 16,1 | $Na^+$ | 79 | 3,95 | 46,4 |
| | $SO_4^{2-}$ | 12 | 0,34 | 4 | $Ca^{2+}$ | 37 | 3,04 | 35,7 |
| | $Cl^-$ | 418 | 6,85 | 79,9 | $Mg^{2+}$ | 35 | 1,52 | 17,9 |
| | Итого | 496 | 8,57 | 100 | Итого | 151 | 8,51 | 100 |

Треугольники анионного и катионного состава воды




***Задание 5***

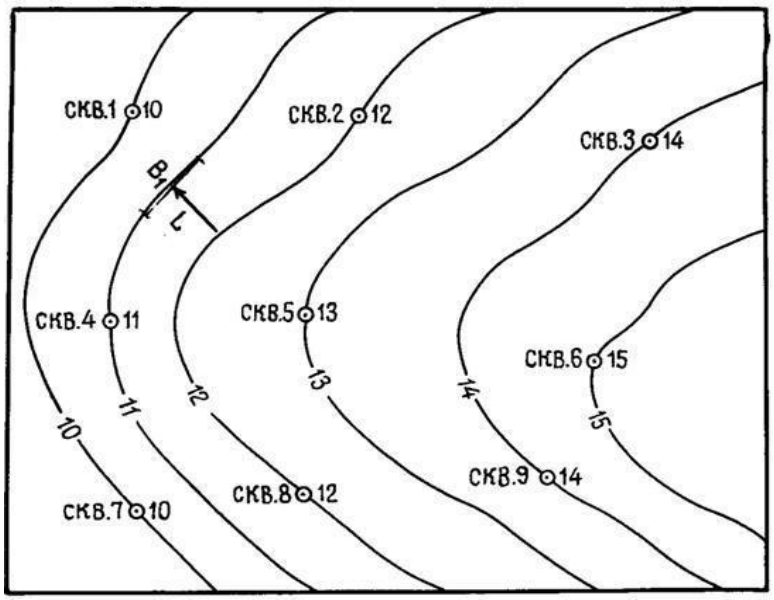
На карте гидроизогипс:

1. выявить направление движения грунтовых вод; установить тип потока, а так же характер их связи с поверхностными водами (река протекает с В-З);
2. определить уклон грунтового потока на участке скважин 5-1;
3. рассчитать скорость фильтрации потока на участке скважин 5-1, если коэффициент фильтрации равен 0,05 м/сут;

4. установить к какому типу по водопрницаемости относятся горные породы на участке скважин 5-1.

КАРТА ГИДРОИЗОГИПС

Масштаб 1: 5000




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

скв. 1 ⊙ 10 – слева номер скважины, справа абсолютная отметка уровня воды;

--12-- – гидроизогипсы (проводятся синим цветом)

Критерии выставления оценок на экзамене:

Оценку ‒отлично‖ заслуживает студент, показавший:

– всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;

– освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;

– полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;

– умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом.

Оценку ‒хорошо‖ заслуживает студент, показавший:

– систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;

– достаточно полные и твѐрдые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

– последовательные, правильные, конкретные, без

существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;

– знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

Оценку ‒удовлетворительно‖ заслуживает студент, показавший:

– знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

– знакомому с основной рекомендованной литературой;

– допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

– продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

– проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи.

Оценка ‒неудовлетворительно‖ ставится студенту, обнаружившему:

– существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

– отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;

– неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

– допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

Пример экзаменационного билета по дисциплине «Гидрогеология и инженерная геология»

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» Кафедра региональной и морской геологии

Специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация Геофизические методы исследования скважин 2017 -2018 учебный год

**Дисциплина: Гидрогеология и инженерная геология**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Понятие о водоносном горизонте. Безнапорные и напорные водоносные горизонты
2. Гранулометрический состав грунтов. Понятие фракция. Способы гранулометрического анализа грунтов
3. Практическое задание

Заведующий кафедрой
региональной и морской геологии, д.г.-м.н.,профессор В.И.Попков

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,
– в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:
– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,
– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в

зависимости от контингента обучающихся.

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

**5.1 Основная литература**

1. Всеволжский В.А. Основы гидрогеологии: учебник для студентов вузов; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, 2007- 440 с.

2. Ананьев В.П. Инженерная геология: учебник для студентов вузов: М- Высшая школа, 2009 – 575 с.

3. Зуб О.Н. Состав, физические и физико-химические свойства грунтов. учебно-методическое пособие к лабораторным работам: Краснодар, КубГУ, 2017 г.

4. Милютин, А. Г. Геология: учебник для бакалавров. М.: Издательство Юрайт, 2017. – 543 с.[Электронный ресурс]: URL: https://www.biblio- online.ru/book/2A8AE20A-F07B-4594-8165-F119EE5B12C5

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

**5.2 Дополнительная литература:**

1. Бондарик Г.К., Пендин В.В., Ярг Л.А.Инженерная геодинамика. Издание 2 Книжный дом "Университет", 2009 г.- 439 с

2. Трофимов В.Т., Королев В.А. Лабораторные работы по грунтоведению М.: Высшая школа, 2008

3. Чернышев С.Н., Чумаченко А.Н., Ревелис И.Л. Задачи и упражнения по инженерной геологии. М.: Высшая школа, 2002

4. Никоноров А.М. Гидрохимия: учебник для студентов вузов – СПб.: ГИДРОМЕТЕОИЗДАТ, 2001.- 447

5. Н.А. Григорьев, Е.П. Мельников Гидрогеология Северного Кавказа: объяснительный текст к гидрогеологической карте Северного Кавказа

масштаба 1:500000: Сев.-Кавк.территор.геолог.упр.-М, 1970, 415 с.

6. Ткачук Э.И. Гидрогеология и инженерная геология. Полевые методы исследования. Новочеркасск: Изд.НПИ, 1981, 140с.

7. Певзнер, М.Е. Горная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – М. : Горная книга, 2003. – 395 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3240

**5.3 Периодические издания:**

Доклады Академии наук: Научный журнал РАН ISSN 0869-5652 Известия РАН. Серия геол. ISSN 0321-1703

Отечественная геология ISSN 0869-7175 Геология и геофизика ISSN 0016-7886 Разведка и охрана недр ISSN 0034-026X

Литология и полезные ископаемые ISSN 0024-497X Геотектоника ISSN 0016-853X

Минеральные ресурсы России ISSN 0869-3188

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

1. Геологический факультет МГУ [Официальный сайт] — URL: http://www.geol.msu.ru
2. Геологическая библиотека Geokniga [Официальный сайт] — URL: http://www.geokniga.org/
3. Федеральное агентство по недропользованию – Роснед
4. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского [Официальный сайт] — URL: http://www.vsegei.ru/ru/info/

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

Теоретические знания по основным разделам курса ‒Гидрогеология и инженерная‖ студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу ― Гидрогеология и инженерная геология‖ представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы.

Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 50 часов.

В учебном процессе, помимо чтения лекций, широко используются активные и интерактивные формы (разбор и обсуждение отдельных разделов дисциплины), а также активизация творческой деятельности, индивидуальное обучение на лабораторных занятиях. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. При собеседовании, проверке самостоятельных работ и в некоторых случаях при объяснении нового материала используются проблемные технологии и технологии проектной деятельности. Самостоятельная работа направлена на поиск и анализ информации в областях гидрогеологии, инженерной геологии.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа. Сдача самостоятельных работ производится равномерно в течение всего пятого семестра по мере прохождения материала. Это позволяет использовать системный подход в обучении и обеспечить постепенное накопление знаний, прочное усвоение материала. Самостоятельная работа представлена подготовкой к устным опросам, защитам лабораторных работ. Устные

фронтальные опросы проводятся после каждого изученного раздела в начале текущего лабораторного занятия в течение 15 минут. Защита лабораторной работы проводится после ее выполнения во время лабораторных занятий.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

### 8.1 Перечень информационных технологий.

В процессе проведения лекционных занятий практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, интернет) и активных форм проведения занятий. С использованием интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам

### 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

По отдельным разделам дисциплины используются:

– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
2. ЭБС издательства ‒Лань‖ (www.e.lanbook.com)
3. Электронная библиотека Юрайт (https://www.biblio-online.ru/)
4. Коллекция журналов издательства Elsevier на портале ScienceDirect (http://www.sciencedirect.com/)

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

| № | Вид работ | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|---|---|---|
| *1.* | Лекционные занятия | Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) |
| *2.* | Лабораторные занятия | Лаборатория, укомплектованная специализированной |

| | | |
|---|---|---|
| | | мебелью и техническими средствами обучения |
| *3.* | Групповые (индивидуальные) консультации | Аудитория № 203, 205 |
| *4.* | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория №205 |
| *5.* | Самостоятельная работа | Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. |