

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский



» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Проектирование и бурение гидрогеологических скважин

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) инженер 1 категории Гараева А.Н. (Кафедра общей геологии и гидрогеологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), AnNGaraeva@kpfu.ru Ибрагимов Р.Л. ; Ибрагимов Рафаиль Лукманович

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач
ПК-24	Способность применять практические навыки научно-исследовательских работ в области прогнозирования изменения гидрогеологической, инженерно-геологической, геокриологической обстановки под воздействием природных и техногенных процессов и организовывать мониторинг геологической среды

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные законы и положения дисциплин общегеологического, гидрогеологического и инженерного модуля ;
- основные термины и определения, конструкция скважины, классификации скважин ;
- основные производственные циклы, представляющие единую цепочку процесса проектирования и бурения скважин;
- основные свойства и закономерности поведения подземных вод;
- современные проблемы охраны недр и окружающей среды;
- основные положения действующего законодательства РФ об охране труда, промышленной и механической безопасности, нормативно-технические документы, действующие в данной сфере, технические методы и средства защиты человека на производстве от опасных и вредных факторов, основные методы защиты атмосферного воздуха от вредных выбросов;
- технические характеристики и особенности отечественного и зарубежного бурового оборудования

Должен уметь:

- ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- использовать знания о составах и свойствах подземных вод в соответствующих расчётах, навыки выявления и устранения технологических проблем производственного процесса;
- разрабатывать предложения по совершенствованию организационной структуры процесса бурения, выявлять её сильные и слабые стороны;
- использовать принципы графического представления пространственных образов, систему проектной и производственной документации;

Должен владеть:

- теоретическими и практическими знаниями о способах бурения ;
- принципами и методами интерпретации полученных данных ;
- математическими методами решения естественнонаучных задач

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.04.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 31 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 77 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Проектирование гидрогеологических скважин.	2	2	0	3	11
2.	Тема 2. Строительство гидрогеологических скважин	2	2	0	2	10
3.	Тема 3. Способы бурения скважин и буровые установки.	2	2	0	2	10
4.	Тема 4. Оборудование и инструменты для бурения	2	2	0	3	10
5.	Тема 5. Крепление скважины.	2	2	0	3	10
6.	Тема 6. Заканчивание скважины.	2	1	0	3	10
7.	Тема 7. Ликвидация скважины	2	1	0	2	16
	Итого		12	0	18	77

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Проектирование гидрогеологических скважин.

Общие требования, требования к составу проекта ( общие сведения, общая характеристика, методики, ожидаемые результаты), требования к конструкциям гидрогеологических скважин (эффективность, надежность), конструктивные особенности гидрогеологических скважин( основные элементы, фильтры) геолого-технический наряд на бурение скважин.

###### Тема 2. Строительство гидрогеологических скважин

Общие сведения о строительстве гидрогеологических скважин, основные элементы скважины, категории гидрогеологических скважин по целевому назначению, буримость и классификация горных пород по буримости, количественный показатель буримости, классификация горных пород по степени устойчивости.

###### Тема 3. Способы бурения скважин и буровые установки.

способы бурения: Механический ударно-канатный (эффективность, практичность), роторный (вращательный)(эффективность, практичность), комбинированный (ударно-канатный и роторный)(эффективность, практичность), шнековый(эффективность, практичность), реактивно-турбинный(эффективность, практичность), буровые установки зарубежного производства(эффективность, практичность).

###### Тема 4. Оборудование и инструменты для бурения

Основное оборудование и инструменты для механического ударно-канатного бурения ( виды стаканов, долот), роторного (вращательного) бурения (виды лебедок, вышек, долот), технологический инструмент для роторного бурения, шнекового бурения, зарубежные стандарты технологического оборудования, виды бурильных труб.

###### Тема 5. Крепление скважины.

Крепление скважины обсадными трубами-нормативные документы,виды башмака обсадных колонн,обратные клапаны для обсадных труб и их виды и применение, методы герметизации затрубного пространства, рабочие растворы для герметизации скважины, технология герметизации скважины и классификация.обратная герметизация.

###### Тема 6. Заканчивание скважины.

Методы вскрытия водоносных горизонтов, опробование водоносного горизонта, приборы для измерения и регистрации уровня воды в скважинах, методы измерения дебита и скорости потоков в скважинах, пробоотборники воды, освоение скважины, используемые приборы, эксплуатационное водоподъемное оборудование, популярные отечественные и зарубежные модели погружных центробежных насосов и их технические характеристики.

### **Тема 7. Ликвидация скважины**

Способы ликвидации скважины и техническое оборудование для производства работ, категории скважин подлежащие ликвидации скважин, способы и виды работ по ликвидации, порядок выполнения работ по ликвидации скважины, тампонажные материалы, законодательные и нормативные документы. ремонт скважин. консервация скважин.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

А.С. Волков, Г.И. Долгов. Вращательное бурение разведочных скважин. - М.: Недра, 1977. - 366 с. - : [https://www.studmed.ru/volkov-as-dolgov-bp-vraschatelnoe-burenie-razvedochnyh-skvazhin\\_d4aa7285c04.html](https://www.studmed.ru/volkov-as-dolgov-bp-vraschatelnoe-burenie-razvedochnyh-skvazhin_d4aa7285c04.html)

Г.С. Бродов. Бурение и оборудование скважин на воду. Практическое руководство, проектирование и расчет. ? СПб., 2006. ? 154 с. - <https://www.twirpx.com/file/939907/>

Д.Н.Башкатов, А.В.Панков, А.М.Коломиец. Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин. ? М.: Недра, 1992. ? 285 с. - <https://search.rsl.ru/ru/record/01001644618>

Д.Н.Башкатов, Роговой В.Л. Бурение скважин на воду. Учебное пособие. ? М.: Колос, 1976. ? 206 с. - <https://www.twirpx.com/file/208395/>

Д.Н.Башкатов, С.С. Сулакшин и др. Справочник по бурению скважин на воду. ? М.: Недра, 1979. ? 560 с. - <http://www.book.lib-i.ru/25tehnicheckie/403730-1-po-bureniyu-skvazhin-vodu-pod-redakciey-prof-bashkatova-moskva-nedra-1979>

П.А. Анатольевский, В.Л. Слинко. Справочник по специальным работам ?Проектирование и сооружение скважин для водоснабжения?. ? М.: Стройиздат, 1970. ? 200 с. - <https://search.rsl.ru/ru/record/01008314920>

Э.М. Вортман. Практика ударно-канатного бурения скважин на вод. - М.: Недра, 1971. - 296 с. - <http://www.geokniga.org/books/14582>

Э.М. Вортман. Практика ударно-канатного бурения скважин на вод. - М.: Недра, 1971. - 296 с. - <http://www.geokniga.org/books/14582>

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.  
Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

В.М. Беляков, Г.М. Краснощёков, В.А. Попков. Учебная книга мастера по бурению скважин. - М.: Колос, 1983. - 400 с. - <http://www.geokniga.org/books/18983>

Г.С. Бродов. Бурение и оборудование скважин на воду. Практическое руководство, проектирование и расчет. ? СПб., 2006. ? 154с. -

<https://www.razym.ru/naukaobraz/uchebnik/195930-brodov-gs-burenie-i-oborudovanie-skvazhin-na-vodu-prakticheskoe-rukovodstvo>

Д.Н.Башкатов, А.В.Панков, А.М.Коломиец. Прогрессивная технология бурения гидрогеологических скважин. ? М.: Недра, 1992. ? 285 с. - <https://search.rsl.ru/ru/record/01001644618>

Д.Н.Башкатов, Роговой В.Л. Бурение скважин на воду. Учебное пособие. ? М.: Колос, 1976. ? 206 с. - <https://www.twirpx.com/file/208395/>

Д.Н.Башкатов, С.С. Сулакшин и др. Справочник по бурению скважин на воду. Под ред. проф. Д.Н.Башкатова. Москва, "Недра" 1979г -

<http://www.book.lib-i.ru/25tehnicheckie/403730-1-po-bureniyu-skvazhin-vodu-pod-redakciey-prof-bashkatova-moskva-nedra-1979>

П.А. Анатольевский, В.Л. Слинко. Справочник по специальным работам ?Проектирование и сооружение скважин для водоснабжения?. ? М: Стройиздат, 1970. ? 200 с. - <https://search.rsl.ru/ru/record/01008314920>

П.А.С. Белицкий, В.В. Дубровский. Проектирование разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. ? М: Недра, 3-е издание переработ. и допол. , 1974. ? 256 с. - <https://www.twirpx.com/file/700538/>

Пособие по проектированию сооружений для забора - <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294850/4294850581.htm>

СП 11-108-98 Изыскания источников водоснабжения на базе подземных вод - <http://docs.cntd.ru/document/1200005202>

Федеральный закона от 31 декабря 2014 г. ◆ 533-ФЗ "О внесении изменений в статьи 49 и 51 Градостроительного кодекса Российской Федерации" - <https://base.garant.ru/70833228/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Лекция является важнейшей формой контактной работы.</p> <p>В ходе лекционных занятий обучающийся должен конспектировать учебный материал. При этом необходимо обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Целесообразно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Обучающийся может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>В целях усиления практикоориентированности учебного курса на лекции могут приглашаться представители работодателей и практикующие юристы.</p> <p>Часть лекций проводится с применением интерактивных технологий в форме проблемной лекции / бинарной лекции / лекции-беседы и т.п.</p> <p>1. Проблемная лекция ? представляет собой учебное занятие, когда преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает обучающихся в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучающиеся самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. На проблемной лекции обучающийся находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на обсуждение всей аудитории.</p> <p>2. Бинарная лекция - разновидность чтения лекции в форме диалога двух преподавателей или преподавателя и практикующего работника. Необходимо, чтобы диалог демонстрировал культуру дискуссии, совместного решения проблемы, втягивал в обсуждение, побуждал задавать вопросы, высказывать свою точку зрения, демонстрировать отклик на происходящее.</p> <p>3. Лекция-дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Необходимо заранее подготовить вопросы, которые можно было бы ставить на обсуждение. Во время дискуссии участники могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. Эффективность проведения дискуссии будет зависеть от таких факторов, как: подготовка (информированность и компетентность) обучающихся по проблеме; семантическое однообразие (все термины, дефиниции, понятия и т.д. должны быть одинаково поняты всеми обучающимися); корректность поведения участников; умение проводить дискуссию.</p> <p>4. Лекция-беседа, в ходе которой лектор сознательно вступает в диалог с одним или несколькими обучающимися. При этом остальные являются своего рода зрителями этого процесса, но не пассивными, а активно мыслящими о предмете организованной беседы, занимая ту или иную точку зрения и формулируя свои ответы на вопросы. Участие слушателей в лекции - беседе можно привлечь различными приемами, например, озадачивание обучающихся вопросами в начале лекции и по ее ходу. Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание на отдельных аспектах темы, так и проблемные. Слушатели, продумывая ответ на заданный вопрос, получают возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес, и степень восприятия материала обучающимися.</p> <p>Для успешного проведения интерактивных лекций обучающемуся необходимо осуществить предварительную подготовку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;</li> <li>- ознакомиться с рекомендуемой литературой и НПА</li> </ul>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Практические занятия (лабораторная работа) основная форма контактной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубленное изучение учебной дисциплины, привитие навыков самостоятельного поиска и анализа учебной информации, формирование и развитие у них научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать правильные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.</p> <p>Алгоритм подготовки к практическим занятиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить лекционный материал (при наличии);</li> <li>- изучить основные нормативные правовые акты по теме;</li> <li>- ознакомиться с рекомендуемой основной и дополнительной литературой;</li> <li>- после изучения теории, перейти к закреплению полученных знаний посредством выполнения практических заданий.</li> </ul> <p>В рамках практических занятий предусмотрены встречи с представителями работодателей и практикующими работниками.</p> <p>Часть практических занятий проводится с применением интерактивных технологий:</p> <p>Деловая игра, в ходе которой происходит формирование профессиональных компетенций в условиях имитации реальных условий, при отработке конкретных специфических операций, моделировании соответствующего рабочего процесса. Для подготовки к деловой игре необходимы разработка сценария, плана, общего описания игры, содержание инструктажа по ролям, разработка творческих заданий, связанных с будущей профессией, технологией производственных процессов, подготовка материального обеспечения.</p> <p>Кейс-метод (разбор конкретных ситуаций), при использовании которого обучающихся просят проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные варианты решения и выбрать лучший из них. Источниками ситуаций могут служить правоприменительная практика, а также художественная и публицистическая литература, статистические данные, научные статьи, реальные события местной жизни, Интернет. Вместо подготовленных текстов можно использовать аудио- или видеозаписи, газетные статьи, официальные документы или их подборки, рассказы, содержащие описания производственных ситуаций. Участники могут предложить и рассмотреть примеры из собственной практики.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.</p> <p>Самостоятельная работа проводится с целью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li>□ углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li>□ формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li>□ развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li>□ формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>□ развития исследовательских умений.</li> </ul> <p>Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самоконтроль и самооценка обучающегося;</li> <li>- контроль и оценка со стороны преподавателя.</li> </ul>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Подготовка к зачёту / экзамену.</p> <p>При подготовке к зачёту / экзамену целесообразно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;</li> <li>- внимательно прочитать рекомендованную литературу;</li> <li>- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).</li> </ul> <p>За 1-2 дня до экзамена преподавателем проводятся консультации, в рамках которых обучающиеся могут задать свои вопросы. При явке на экзамен/зачет обучающиеся обязаны иметь при себе зачетную книжку.</p> <p>Экзамен/зачет проводятся в устной/письменной форме по заранее подготовленным билетам.</p> <p>Каждый обучающийся самостоятельно выбирает билет один раз посредством произвольного извлечения. На подготовку ответов на содержащиеся в экзаменационном билете вопросы выделяется до 30 минут.</p> <p>На экзамене оцениваются полученные в ходе изучения дисциплины знания, умения, практические навыки научно-исследовательских работ в области прогнозирования, изменения гидрогеологической, инженерно-геологической, геоэкологической обстановки под воздействием природных и техногенных процессов и организовывать мониторинг геологической среды; способность самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач</p>

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступлений с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.04.01 "Геология" и магистерской программе "Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.01 Проектирование и бурение  
гидрогеологических скважин

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

**Основная литература:**

1. Ксенофонов, Б. С. Водоподготовка и водоотведение : учебное пособие / Б.С. Ксенофонов. - Москва : ИД 'ФОРУМ' : ИНФРА-М, 2019. - 298 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-106075-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012371> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Нескоромных, В. В. Бурение скважин : учебное пособие / В.В. Нескоромных. - Москва : ИНФРА-М ; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 352 с. - (Высшее образование: Специалитет). - [www.dx.doi.org/10.12737/6812](http://www.dx.doi.org/10.12737/6812). - ISBN 978-5-16-102602-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/988274> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Голик, В. И. Подземная разработка месторождений : учебное пособие / В.И. Голик. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 117 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/657](http://www.dx.doi.org/10.12737/657). - ISBN 978-5-16-100148-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012443> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин: учебное пособие / В. И. Зварыгин. - 2-е изд., стер. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492008> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: учебное пособие / В.В. Нескоромных. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 327 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009988-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464806> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник / В.В. Нескоромных. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/5067](http://www.dx.doi.org/10.12737/5067). - ISBN 978-5-16-101647-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009255> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Квеско, Б. Б. Методы и технологии поддержания пластового давления: учебное пособие / Квеско Б.Б. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. - 128 с.: ISBN 978-5-9729-0214-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989181> (дата обращения: 24.06.2020). - Режим доступа : по подписке

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.04.01 Проектирование и бурение  
гидрогеологических скважин

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Инженерная геология и гидрогеология урбанизированных территорий

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.