

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. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Механика грунтов

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## 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) доцент, к.н. (доцент) Латыпов А.И. (Кафедра общей геологии и гидрогеологии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), airatlat@mail.ru

### 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
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)
ПК-2	способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать: основные закономерности поведения грунта под нагрузкой, теории напряженно-деформированного состояния оснований.

Должен уметь:

определять основные физико-механические характеристики свойств грунтов.

Должен владеть:

основными методами определения осадок оснований и фундаментов, устойчивости откосов и склонов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

способен работать на полевых и лабораторных геологических приборах, установках и оборудовании;

способен использовать информацию из различных источников для решения профессиональных задач;

способен самостоятельно пользоваться методами определения осадок оснований и фундаментов;

готов определять основные физико-механические характеристики свойств грунтов;

готов применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической лабораторной информации;

готов работать с компьютером для занесения и обработки информации.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (не предусмотрено)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

### 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 74 часа(ов), в том числе лекции - 26 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 48 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 34 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 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. 1.Природа грунтов и их физические свойства	7	2	0	6	2
2.	Тема 2. Сжимаемость грунтов	7	4	0	6	2
3.	Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации	7	4	0	8	2
4.	Тема 4. Сопротивление грунтов сдвигу.	7	4	0	4	2
5.	Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.	7	2	0	4	2
6.	Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела	8	2	0	2	4
7.	Тема 7. Определение напряжений в грунтах.	8	2	0	4	4
8.	Тема 8. Деформации грунтового массива.	8	2	0	4	4
9.	Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива	8	2	0	4	6
10.	Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции	8	2	0	6	6
	Итого		26	0	48	34

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. 1.Природа грунтов и их физические свойства**

- 1.1.Происхождение, условия формирования и зерновой состав различных видов грунтов.
- 1.2.Основные физические характеристики и показатели грунтов.
- 1.3.Классификация грунтов ( класс природных скальных грунтов; класс природных дисперсных грунтов; класс природных мерзлых грунтов; класс техногенных грунтов)

**Тема 2. Сжимаемость грунтов**

- 2.1.Общие положения. Закон уплотнения.
- 2.2.Зависимость коэффициента пористости от величины давления.
- 2.3.Определение модуля общих деформаций по результатам лабораторных испытаний.(компрессионные испытания, испытания в условиях трехосного сжатия)
- 2.4. Определение модуля общих деформаций по результатам полевых испытаний.

**Тема 3. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации**

- 3.1. Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации. Определение коэффициента фильтрации в полевых и лабораторных условиях.
- 3.2. Эффективные и нейтральные напряжения в грунтовой массе. Решение задач механики грунтов с учетом эффективных и нейтральных напряжений.
- 3.3. Понятие о фильтрационной консолидации грунтов

**Тема 4. Сопротивление грунтов сдвигу.**

- 4.1. Общие положения. Угол внутреннего трения и удельное сцепление. Закон Кулона.

4.2. Лабораторные методы оценки сопротивления грунта сдвигу (прямой срез, консолидированно-дренированные и неконсолидированно-недренированные испытания глинистых грунтов, трехосные испытания).

4.3. Полевые методы испытания грунтов на сдвиг (прямой срез, лопастные испытания).

#### **Тема 5. Нормативные и расчетные Характеристики грунтов.**

5.1. Нормативные значения характеристик.

5.2. Расчетные значения характеристик.

5.3. Расчет нормативных значений физических характеристик (плотности, плотности частиц, влажности, пределов текучести и раскатывания).

5.4. Расчет нормативных значений механических характеристик (модуля деформации, угла внутреннего трения, удельного сцепления)

#### **Тема 6. Основные понятия механики деформируемого твердого тела**

6.1. Понятие прочности. Понятие напряжений. Критерии разрушения хрупких и пластичных тел. Теории прочности в механике деформируемого твердого тела.

6.2. Понятие о перемещениях и деформациях. Линейные и объемные деформации. Абсолютные деформации. Относительные деформации.

6.3. Зависимость между напряжениями и деформациями

#### **Тема 7. Определение напряжений в грунтах.**

7.1. Распределение напряжений в случае пространственной задачи.

7.2. Распределение напряжений в случае плоской задачи.

7.3. Распределение напряжений по подошве сооружений, опирающихся на грунт (контактная задача).

7.4. Природное давление.

7.5. Частный случай определения напряжений в грунтовом массиве.

#### **Тема 8. Деформации грунтового массива.**

8.1. Основные понятия. грунтового массива

8.2. Одномерная задача теории компрессионного уплотнения грунтов.

8.3. Методы определения деформаций грунтового массива.

8.3.1. Метод послойного суммирования.

8.3.2. Метод общих упругих деформаций.

8.3.3. Метод эквивалентного слоя.

8.4. Условия расчета грунтовых оснований по второму предельному состоянию

#### **Тема 9. Прочность и устойчивость грунтового массива**

9. Прочность и устойчивость грунтового массива

9.1. Общие положения. Условия предельного равновесия.

9.2. Критические нагрузки на грунт.

9.3.1. Начальная критическая нагрузка. Расчетное сопротивление грунтов.

9.3.2. Предельная критическая нагрузка.

9.3.1. Устойчивость откоса идеально сыпучего грунта.

9.3.2. Устойчивость откоса идеально связного грунта.

9.3. Расчет устойчивости откосов методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения.

#### **Тема 10. Давление грунта на ограждающие конструкции**

10.1. Общие положения. Активное и пассивное давление.

10.2. Аналитический метод определения давления грунта на подпорную стенку.

10.2.1. Грунт засыпки сыпучий.

10.2.2. Грунт засыпки сыпучий и на поверхность грунта действует равномерно распределенная нагрузка.

10.2.3. Грунт засыпки связный.

10.3. Определение давления грунта на подпорные стенки по методам теории предельного равновесия.

10.4. Графический метод определения давления грунтов на подпорные стенки.

## **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

## **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)**

Горная энциклопедия - <http://www.mining-enc.ru/>

инженерно геологические изыскания - <http://www.rtgeolog.ru/>

Кафедра инженерной и экологической геологии МГУ - <http://www.geol.msu.ru/deps/engeol/rus/index.htm>

Основы геологии - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1163814>

ПОРТАЛ "ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ" - <http://geo-ingeo.narod.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу. Рассказывает о современных методах, которые являются фундаментальной базой, овладение которой дает выпускнику большие конкурентные преимущества при трудоустройстве.
лабораторные работы	<p>Цель лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомить студентов с современными методиками исследования физических и механических свойств грунтов и определения их характеристик, которые используются при проектировании оснований и фундаментов зданий и сооружений.</li> <li>2. Закрепить на практике теоретические сведения.</li> <li>3. Привить навыки самостоятельного исследования и анализа экспериментальных результатов. Лабораторные работы выполняются под контролем преподавателя. Академическая группа для проведения работы разбивается на бригады по три-четыре человека. Каждый студент, участвуя в коллективном выполнении работы, ведет записи в специальной тетради, где должно быть отражено следующее:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Название работы.</li> <li>2. Цель работы.</li> <li>3. Необходимое оборудование и материалы.</li> <li>4. Ход работы.</li> <li>5. Результаты.</li> <li>6. Выводы.</li> </ol> </li> </ol> <p>Перед занятиями студент должен ознакомиться с теорией по изучаемой теме, описанием лабораторной работы, оборудованием, составить краткий конспект по вышеизложенному плану. При выполнении работы записывают в таблицы результаты всех первичных измерений, с помощью которых в дальнейшем строят графики, вычисляют показатели свойств. Графики строят на миллиметровой бумаге. Экспериментальные данные наносят на график карандашом в виде точек, обведенных кружочком. По результатам испытаний делают выводы. В конце каждого занятия студент обязан привести в порядок рабочее место и предъявить записи для визирования.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов</p> <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><input type="checkbox"/> систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;</li> <li><input type="checkbox"/> углубления и расширения теоретических знаний;</li> <li><input type="checkbox"/> формирования умений использовать специальную литературу;</li> <li><input type="checkbox"/> развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;</li> <li><input type="checkbox"/> формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li><input type="checkbox"/> 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
экзамен	Подготовка к зачёту / экзамену. При подготовке к зачёту / экзамену целесообразно: - внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; - внимательно прочитать рекомендованную литературу; - составить краткие конспекты ответов (планы ответов)

#### **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.

Компьютерный класс.

#### **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, выступления 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 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "не предусмотрено".



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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Инженерная геология : учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов, А.Н. Юлин. - 7-е изд., стереотип. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 575 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=769085>
2. Конструкции малоэтажных зданий: Учебное пособие / Л.А. Мунчак. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 464 с. ISBN 978-5-905554-90-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503515>
3. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений : учеб. пособие / В.И. Краснов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 238 с. - [www.dx.doi.org/10.12737/674](http://www.dx.doi.org/10.12737/674). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=772457>
4. Инженерная геология: Учебник / Ананьев В.П., Потапов А.Д., Юлин А.Н. - 7-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 575 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010406-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487346>

#### Дополнительная литература:

1. Повышение качества проектирования усиления грунтового основания армированием набивными сваями в раскатанных скважинах [Интернет-журнал 'Науковедение', Вып. 2 (21), 2014, стр. -] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=518910>
2. Инженерно-геологический словарь / А.Д. Потапов, И.Л. Ревелис, С.Н. Чернышев. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 336 с. (Библиотека словарей ИНФРА-М). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774088>
3. Технология и техника бурения. В 2-х ч. Ч. 1. Горные породы и буровая техника: Учеб. пос. / Под общ. ред. В.С. Войтенко. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 237 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405029>
4. Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамика нефтегазоносности подвижных поясов. - М.: ООО 'Издательский дом Недра', 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-8365-0369-7. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=349291>
3. Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с. - (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-006050-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=359185>

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

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.