Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*«Б1.Д.Б.21 Инженерная геология»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*08.03.01 Строительство*

(код и наименование направления подготовки)

*Промышленное и гражданское строительство*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2023

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Галянина Н.П.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры геологии, геодезии и кадастра

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.П. Петрищев

Методические указания являются приложением к рабочей программе дисциплины *«Б1.Д.Б.21 Инженерная геология»,* зарегистрированной в ЦИТ под учетным номером .

**Содержание**

[Введение 4](#_Toc30842693)

[1 Цели и задачи освоения дисциплины 5](#_Toc30842694)

[2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 6](#_Toc30842695)

[3 Требования к результатам обучения по дисциплине 6](#_Toc30842696)

[4 Структура и содержание дисциплины 7](#_Toc30842697)

[4.1 Структура дисциплины 7](#_Toc30842698)

[4.2 Содержание разделов дисциплины 8](#_Toc30842699)

[4.3 Практические занятия 10](#_Toc30842700)

[4.3.1 Темы практических работ. Порядок выполнения работ 10](#_Toc30842701)

[5 Требования к результатам обучения, формы их контроля и виды оценочных средств 12](#_Toc30842702)

[5.1 Контрольные вопросы для зачета 13](#_Toc30842703)

[5.2 Фонд тестовых заданий 16](#_Toc30842704)

[6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 17](#_Toc30842705)

[6.1 Учебная литература 17](#_Toc30842706)

[6.2 Дополнительная литература 17](#_Toc30842709)

[6.3Периодические издания 18](#_Toc30842710)

[6.4 Интернет-ресурсы 18](#_Toc30842713)

[6.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 19](#_Toc30842714)

[Список использованных источников 20](#_Toc30842715)

**Введение**

В методических указаниях изложены цели, задачи, содержание, структура дисциплины и методические указания по ее изучению. Приведен перечень формируемых компетенций, планируемые результаты обучения, типы контроля, виды оценочных средств по уровню сложности и трудоемкость изучения дисциплины. Методические указания содержат учебно-методическое обеспечение дисциплины, которое включает перечень обязательной литературы, дополнительной, периодических изданий и интернет-ресурсы, которые способствуют лучшему усвоению материала по инженерной геологии

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, по направлениям: «Организация инвестиционно-строительной деятельности»; «Промышленное и гражданское строительство»; «Теплогазоснабжение и вентиляция»; «Автодорожные мосты и тоннели»; «Автомобильные дороги»; «Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального комплекса», очной формы обучения.

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- освоение студентом знаний о геологической среде, протекающих в ней процессах и ее влияние на работу зданий и сооружений;

- изучение инженерно-геологического строения территорий, предназначенных для проведения строительных работ.

**Задачи** дисциплины:

- закрепить знания, полученные на лекционных и практических занятиях по дисциплине "Инженерная геология";

- знать инженерно-геологическую классификацию грунтов;

- освоить взаимодействие подземных вод с горными породами;

- овладеть методами определения инженерно-геологических свойств горных пород (грунтов).

Изучение дисциплины «Инженерной геологии» включает работу студента с учебниками, учебными пособиями и методическими указаниями с целью его подготовки к лекционным и практическим занятиям в Оренбургском государственном университете и выполнения самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой.

Формы контроля знаний студентов по дисциплине «Инженерная геология»:

- выполнение и защита практических работ;

- сдача фонда тестовых заданий по дисциплине, разработанных и утвержденных в соответствии с Положением о формировании ФТЗ по дисциплине «Инженерная геология»

К изучаемой дисциплине прилагается список литературы. Предлагаемые задания соответствуют вопросам рабочей программы и отражают ее разделы.

**2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Отсутствуют

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.23 Основы геотехники, Б1.Д.В.8 Основы изысканий мостовых и тоннельных переходов, Б1.Д.В.3 Основы проектирования автомобильных дорог, Б1.Д.В.4 Изыскания и проектирование автомобильных дорог, Б1.Д.В.3 Основания и фундаменты объектов жилищно-коммунального комплекса, Б2.П.Б.У.1.2 Геологическая практика.

**3 Требования к результатам обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения.

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства. Планируемые результаты обучения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенций: Знать: генетическую и инженерно-геологическую классификацию горных пород, строительную классификацию горных пород как грунтов по ГОСТ 25100-95. Уметь: самостоятельно изучать и анализировать опубликованную фондовую инженерно-геологическую информацию. Владеть: навыками прогнозирования изменения геологической среды в результате строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства. Планируемые результаты обучения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенций: Знать: инженерно-геологические характеристики скальных, полускальных и песчано-глинистых пород, используемых при освоении подземного пространства. Уметь: пользоваться учебной, справочной и инженерно-геологической документацией (ГОСТ, СНиП). Владеть: навыками чтения инженерно-геологической документации используемой в процессе проектирования строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

ОПК-5 Способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Планируемые результаты обучения дисциплины, характеризующие этапы формирования компетенций: Знать: инженерно-геологические свойства грунтов и горных пород. Уметь: пользоваться данными результатов инженерно-геологических изысканий. Владеть: навыками по прогнозированию опасных инженерно-геологических процессов и явлений, определяющих степень сложности и безопасности [строительных работ](https://pandia.ru/text/category/stroitelmznie_raboti/) и условия эксплуатации зданий и сооружений.

**4 Структура и содержание дисциплины**

**4.1 Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Лекционные занятия составляют – 18 часов, практические занятия – 16 часов, промежуточная аттестация - 0,25 часа, самостоятельная работа - 73,75 часов. Итоговый контроль - зачет.

**4.2 Содержание разделов дисциплины**

Раздел № 1: Введение, основные понятия. Структура, содержание, задачи геологии, её роль в строительной отрасли.

Цели и задачи, история развития инженерной геологии, взаимосвязь с другими науками. Основные сведения по общей геологии - земная кора, как геосфера Земного шара; внешние геосферы; тепловое состояние земной коры. Рельеф земной поверхности.

Раздел № 2: Минералы, группы горных пород - магматические, осадочные, метаморфические. Грунты, как природное образование.

Основные свойства минералов и их классификация. Процессы формирования минералов и методы изучения (поляризационный микроскоп). Горные породы. Классификация по генезису. Формирование магматических горных пород. Формирование метаморфических горных пород. Образование осадочных горных пород. Структуры и текстуры горных пород. Массивы горных пород. Условия взаимодействия массива горных пород с инженерными сооружениями. Инженерно-геологические особенности горных пород. Строительные аспекты горной породы. Грунты. Инженерно-геологическая классификация грунтов. Свойства грунтов и их значение в строительной практике. ГОСТ 25100-95.

Раздел № 3: Подземные воды.

Общие сведения: водная оболочка земной коры – это поверхностные и подземные воды. Перемещение воды: поверхностный и подземный стоки. Гипотезы происхождения воды. Виды воды в грунтах (свободная и связанная вода). Систематизация подземных вод по ряду признаков (от условий залегания, характера водовмещающих пород, гидравлических и гидродинамических особенностей, химического состава, происхождения).

Вода как химическое вещество. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод. Химический состав и свойства подземных вод (формы выражения и изображения, классификация подземных вод по О.А. Алекину). Классификация по условиям залегания подземных вод по А.М. Овчинникову и П.П. Клементову (области питания и распространения этих вод). Связь между поверхностными и грунтовыми водами. Карты гидроизогипс и гидроизобат. Картирование, чтение карт. Основные законы движения подземных вод. Коэффициент фильтрации, методы его определения. Подтопление. Приток грунтовых вод к траншеям, котлованам, подвалам и пр. Дренажи – сооружения для понижения уровня или напора подземных вод. Виды водозаборов.

Раздел № 4: Эндогенные геологические процессы.

Движения земной коры. Сейсмические явления- моретрясения, землетрясения. Оценка силы, регистрация и прогноз, землетрясений. Вулканизм, типы вулканических извержений, продукты вулканических извержений. Сейсмическое районирование и особенности строительства в этих районах.

Раздел № 5: Экзогенные геологические процессы.

Процесс выветривания на земной поверхности. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность поверхностных вод. Геологическая деятельность речных вод. Геологическая деятельность морей, озер и водохранилищ. Карстовые процессы. Плывунные процессы. Движение горных пород на склонах рельефа. Геологические процессы в области вечной мерзлоты.

Раздел № 6: Инженерно-геологические карты разрезы.

Геологическая карта и ее назначение. Требования к построению карт. Чтение геологических разрезов и карт. Построение и анализ карт гидроизогипс. Определение расхода подземного потока. Практика построение карты гидроизогипс по данным буровых скважин. Построение и анализ инженерно-геологических разрезов. Практика построения. Построения геологической колонки скважины, пробуренной в пределах геологической карты.

Раздел № 7: Инженерно-геологические изыскания.

Инженерно-геологические изыскания для строительства. Современные методы исследования и обработки инженерно-геологической информации. Основные виды исследований для строительства: полевые опытно-фильтрационные работы, лабораторные исследования грунтов. Геофизические методы, применяемые при изучении свойств скальных, полускальных и нескальных горных пород. Оформление отчета о инженерно-геологических изысканиях.

**4.3 Практические занятия**

Практические работы предусматривает всестороннее изучение выбранной темы – проработка теоретических вопросов и выполнение расчетно-графического задания по построению карты гидроизогипс и инженерно-геологического профиля.

Практическая работа обязательно должна иметь таблицы и различные рисунки (схемы, графики, рисунки горных пород и минералов, геологические карты), которые делают её более содержательной и наглядной. Каждый раздел работы следует завершать краткими выводами. С их помощью обеспечивается связь между отдельными разделами, достигается единство работы, выявляется уровень аудиторной и самостоятельной работы над темой и уровень осмысления излагаемого материала автором.

Оформление практических работ ведется согласно «Стандарта организации» СТО 02069024.101–2015 РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ.

**4.3.1 Темы практических работ. Порядок выполнения работ**

Предусмотренные рабочей программой практические занятия позволяют студентам получить навыки практического определения:

- диагностических свойств минералов;

- структурные и текстурные признаки магматических и метаморфических горных пород, их применение в строительстве;

- особенности строения осадочных горных пород, физико-механические свойства глинистых грунтов, применение осадочных горных пород в строительстве;

- построение инженерно-гидрогеологического профиля.

Практические работы и графические построения сдаются студентами в течение семестра в процессе их аудиторного и самостоятельного изучения и выполнения. Студенты готовят практические работы по темам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1- Темы практических работ

| № | Наименование практических работ |
| --- | --- |
| 1 | Породообразующие минералы, их оптические, физические и механические свойства и диагностика. Классификация минералов. |
| 2 | Магматические горные породы. Структура, текстура и классификация магматических горных пород. |
| 3 | Осадочные горные породы. Характеристика групп осадочных горных пород. Применение в строительстве. |
| 4 | Метаморфические горные породы. Структура, текстура и классификация метаморфических горных пород по видам метаморфизма. |
| 5 | Движение подземных вод по закону Дарси. Приток к скважинам, котлованам. Формы пересчета химического состава подземных вод и способы графического изображения. |
| 6 | Чтение геологических разрезов и карт. Построение карты гидроизогипс и инженерно-геологического профиля. |

Цельюпрактической работы №1 является: закрепление теоретических основ, получение навыков работы с минералами, умения определять основные свойства минералов, распределять минералы по классам, диагностировать минералы.

Цельюпрактической работы №2 является: закрепление теоретических основ, умения определять структуру и текстуру, минеральный и химический состав магматических горных пород. Применение магматических горных пород в строительстве.

Цельюпрактической работы №3 является: закрепление теоретических основ, умения определять текстурные и структурные признаки осадочных горных по­род, диагностировать осадочные породы. Иметь представление о капиллярных свойств песков и их водопроницаемости, скорости и характера размокания глинистых грунтов, величины набухания и усадки глин. Применение осадочных горных пород в строительстве.

Цельюпрактической работы №4 является: закрепление теоретических основ, умения определять текстурные и структурные признаки метаморфических горных по­род, диагностировать метаморфические породы. Применение метаморфических горных пород в строительстве.

Цельюпрактической работы №5 является: Определение водно-физических свойств грунтов.

Цельюпрактической работы №6 является: Построение инженерно- гидрогеологического профиля. Описание какого-либо слоя горной породы, представленной в разрезе.

**5 Требования к результатам обучения, формы их контроля и виды оценочных средств**

Для промежуточной аттестации (зачет) приводится полный перечень вопросов, выносимых на зачет.

**5.1 Контрольные вопросы для зачета**

1. Положение инженерной геологии в науке о Земле.

2. История развития инженерной геологии. Основные этапы развития.

3. Основные разделы инженерной геологии.

4. Каковы задачи инженерной геологии в связи с освоением МПИ и при строительстве и эксплуатации нефте- и горнодобывающего предприятия.

6. Основная технологическая последовательность проектирования сооружений.

7. Каково различие между «грунтом» и «горной породой».

8. Что отражают факториальные и результативные характеристики горных пород.

9. Что такое структура и текстура горной породы.

10.Поясните понятие структурно-текстурные особенности горной породы.

11. Дайте краткую характеристику структурно-текстурных особенностей пород: а) магматических; б) метаморфических; в) осадочных.

12. Дайте краткую оценку структурно-текстурных особенностей раздельно-зернистых пород. Грунт как многофазная система.

13.Характер структурных связей в грунте.

14. Назовите водно-физические и физические свойства горных пород.

15. Вводно-физические свойства горных пород. Дайте определение понятиям: водоустойчивость, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярное поднятие, водоотдача, водопоглащение, водонасыщение.

16. Назовите виды воды в горных породах.

17. Связанная вода. Ее деление. В каких породах ее много. Ее подвижность. Ее влияние на прочность грунтов (и каких грунтов).

18. Свободная вода. Где она преимущественно находится. Чем обусловлено ее движение. Ее влияние на прочность грунтов (и каких грунтов).

19. Физические свойства горных пород. Дайте определение понятиям: пористость, плотность, влажность. Методы их определения.

20. Каковы примерные значения плотности и пористости для наиболее распространенных пород? Как оценивается водопрочность горных пород.

21. Приведите средние значения плотности и пористости для наиболее распространенных глинистых пород.

17. Водно-физические свойства глинистых грунтов: размокание, набухание, усадка. Число пластичности. Консистенция.

22. Физико-химические свойства грунтов. Липкость и тиксотропность глинистых пород.

23. Механические свойства грунтов. Общее представление, показатели деформационных и прочностных свойств.

24. Дайте характеристику основных классов грунтов по ГОСТ 25100-95.

25. Классы природных скальных, полускальных и дисперсных грунтов: состав, строение, свойства.

26. Назовите инженерно-геологические особенности магматических и метаморфических горных пород.

27. Назовите генетические группы осадочных пород и дайте характеристики их физико-механических свойств.

28. Охарактеризуйте мерзлые породы как многокомпонентные системы.

29. Что такое «массив» горных пород, и каковы его особенности.

30. Перечислите факторы, определяющие различие свойств породы в образце и в массиве.

31. Массив горных пород как объект инженерно-геологического исследования.

32. Назовите факторы, определяющие поведение массива горных пород при взаимодействии с инженерными сооружениями.

33. Трещиноватость массивов горных пород: классификация трещин, оценка трещиноватости.

34. Назовите основные виды трещин. Показатель трещинной пустотности (количественная оценка) – определение.

35. Каковы меры борьбы с трещиноватостью горных пород при строительстве.

36. Какими факторами определяется структура массива горных пород.

37. Как оценивается напряженное состояние горных пород в массиве.

38. Назовите основные особенности геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

39. Факторы, определяющие развитие геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

40. Экзогенные инженерно-геологические процессы и явления. Общая характеристика.

41. Выветривание – тип процесса. Группы климатических условий выветривания. Типы выветривания

42. Каковы основные факторы выветривания и чем представлены зоны коры выветривания полного профиля.

43. Что такое элювий, делювий, пролювий, коллювий, аллювий. Их инженерно-геологические особенности. Степень выветролости.

44. Назовите экзогенные гидродинамические процессы связанные с движением воды.

45. Назовите стадии развития оврагов. Основы. Меры борьбы с оврагообразованием при производстве строительных работ.

46. Речная эрозия. Речные долины, их образование.

47. Строение речных долин – форма, элементы долины. Рельеф речных долин.

48. Морская абразия. От чего зависит скорость абразии.

49. Селевые процессы, их деление.

50. Что такое карст. Условия образования карста. Каковы формы его проявления. Количественная оценка, меры борьбы.

51. Понятие «суффозия», причина возникновения, меры борьбы.

52. Понятие «плывун», причина возникновения, меры борьбы.

53. Процессы и явления связанные с многолетней мерзлотой: морозное пучение, бугры пучения, термокарст, наледи, каменные реки и курумы.

54. Каковы причины и механизм образования оползней. Оползневые процессы, прогноз и меры борьбы. Их инженерно-геологическая оценка.

55. Просадочность грунтов: сущность явления, оценка просадочности, меры борьбы. Просадочность лессовых пород.

56. Назовите критерии оценки инженерно-геологических условий местности.

57. Этапы инженерно-геологических изысканий.

58. Назовите виды работ при инженерно-геологических изысканиях для строительства.

59. Основные виды исследований для строительства: полевые опытно-фильтрационные работы, лабораторные исследования грунтов.

**5.2 Фонд тестовых заданий**

Фонд тестовых заданий по дисциплине, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением о формировании ФТЗ по дисциплине «Инженерная геология», регистрационный номер 4085 от 17.09.2019.

Тестирование студентов проводится в процессе обучения в период рубежного контроля.

**6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

**6.1 Учебная литература**

1.Общая геология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / И. В. Куделина, Н. П. Галянина, Т. В. Леонтьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург: ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1510- 0.

2.Геология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 022000.62 Экология и природопользование / Н. П. Галянина, А. П. Бутолин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург: ОГУ, 2015. - ISBN 978-5-7410-106-2.

**6.2 Дополнительная литература**

1.Ананьев, В. П. Инженерная геология: учебник для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. - М.: Высшая школа. 2002. - 511 с.

2.[Ананьев В.П.](http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code=%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F#none) Инженерная геология [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. - 7-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 575с. - (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487346>.

3.Чернышев С.Н. Задачи и упражнения по инженерной геологии: Учебное пособие/ С.Н. Чернышев, А.Н. Чумаченко, И.Л. Ревелис. – М.: Высшая школа, 2002. – 254 с.

4.Ломтадзе В.Д. Физико-механические свойства горных пород. Методы лабораторных исследований: учебное пособие для вузов/ В.Д. Ломтадзе – 2-е изд., перераб. и дополн. – Л.: Недра, 1990. – 328 с: ил.

5.Ананьев В. П., А. Д. Инженерная геология: учебник для строит. спец. вузов /В.П. Ананьев, А.Д. Потапов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 2005. - 575 с.: ил.

**6.3Периодические издания**

1. Геология нефти и газа : журнал. - М.: ООО "Издательский дом "Геоинформ", 2020 г.

2. Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология : журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2020 г.

**6.4 Интернет-ресурсы**

http://Georus.ru/ –содержит: энциклопедию минералов, где можно полистать описания и посмотреть фотографии наиболее известных минералов; новостной сайт с ежедневно обновляющейся информацией на темы геологии, минералогии и смежные с ними; минералогический форум – для тех, кто интересуется живым обсуждением геологических и окологеологических проблем.

http://geo.web/ru/ - все о геологии - аннотации книг, материалы конференций, курсы лекций, научные статьи, книги (в формате DJVU), дипломные работы и др. В помощь студенту (учебные материалы по курсам). Словарь геологических терминов;

http://geology/pu.ru/ - форум геологов и геодезистов. Проблемы геологии, геодезии и картографии;

http://geohit.ru./ - информационно-справочный интернет-гид для геологов. Проект geohit.ruпредставляет собой тематические наборы ссылок, а также подборки материалов, интересных и полезных геологам, а также тем, кто просто интересуется геологией;

https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»— платформа открытых знаний. Раздел медиатека - предмет геология.

**6.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>

4. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ [\\fileserver1\!CONSULT\cons.exe](file:///\\fileserver1\!CONSULT\cons.exe)

**Список использованных источников**

1.Куделина, И.В.Геология: практикум для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Н.П. Галянина, М.В. Фатюнина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2019. – 178 с.

2. Галянина, Н.П. Геология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 022000.62 Экология и природопользование / Н. П. Галянина, А. П. Бутолин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург: ОГУ, 2015. - ISBN 978-5-7410-106-2.

3. Куделина, И.В. Общая геология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / И. В. Куделина, Н. П. Галянина, Т. В. Леонтьева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург: ОГУ, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1510- 0.

4. Ананьев, В. П. Инженерная геология: учебник для вузов / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов. - М.: Высшая школа. 2002. - 511 с.

5. Ломачевская, Е. Д. Гидрогеология и инженерная геология [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Ломачевская; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования "ОГУ". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 3,91 МБ). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - Adobe Acrobat Reader 5.0.

6. Ломачевская, Е. Д. Гидрогеология и инженерная геология [Электронный ресурс] : лаб. практ. / Е. Д. Ломачевская; М-во образования и науки РФ, Гос. образов. учреждение высш. проф. образования "ОГУ". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,56 МБ). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - Adobe Acrobat Reader 5.0.

7. СТО 02069024.101-2015 Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 85 с.

8. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. – Введен 1996-01-07. – М.: Издательство стандартов, 1996. – 35 с.

9. ГОСТ 30416-96. Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. – Введен 1997-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1997. – 22 с.

10. ГОСТ 12248-96. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. – Взамен ГОСТ 12248-78, ГОСТ17245-79, ГОСТ 23908-79, ГОСТ 24586-90, ГОСТ 25585-83, ГОСТ 26518-85;введен 1997-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1997. – 76 с.

11. ГОСТ 25584-90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации. – Введен 1991-01-07. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 27 с.

12. ГОСТ 5180-84. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. – Введен 1985-01-01. – М.: Издательство стандартов, 1984. – 27 с.

13. ГОСТ 24143-80. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик набухания и усадки. – Введен 1981-01-07. – М.: Издательство стандартов, 1981. – 20 с.