

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра маркшейдерского дела и геологии

Составитель  
Г. И. Грибанова

## **ГЕОЛОГИЯ**

### **Методические указания к самостоятельной работе**

Рекомендованы учебно-методической комиссией направления  
подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
в качестве электронного издания  
для использования в образовательном процессе

Кемерово 2019

Рецензенты:

Возная А. А., доцент кафедры маркшейдерского дела и геологии.

Шевченко Л. А., председатель учебно-методической комиссии направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

### **Грибанова Галия Ибрагимовна**

**Геология:** методические указания к самостоятельной работе работам [Электронный ресурс]: для обучающихся направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств, заочной формы обучения / сост. Г. И. Грибанова; КузГТУ. – Кемерово, 2019.

В методических указаниях изложены содержание самостоятельной работы, оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, варианты заданий проверочной контрольной работы, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине «Геология» для обучающихся заочной формы обучения.

© КузГТУ, 2019

© Грибанова Г. И.,  
составление, 2019

# Методические указания к самостоятельной работе обучающихся заочной формы обучения

## ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Геология» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла ФГОС ВПО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль Безопасность технологических процессов и производств. На изучение дисциплины отводится 216 часов (трудоемкость 6 зачётных единиц). Структура и содержание дисциплины «Геология» изложены в рабочей программе. Освоение дисциплины рассчитано на один семестр третьего курса (5 семестр) и включает лекционные практические и лабораторные занятия в сессионное время и самостоятельную работу студента в остальное время. В течение семестра выполняется проверочная контрольная работа. К началу экзаменационной сессии каждый студент обязан изучить все разделы дисциплины, предусмотренные программой курса, выполнить проверочную контрольную работу, представить ее преподавателю. Работа над ошибками проводится в период сессии. График организации самостоятельной работы студентов в течение семестра по изучению теоретического материала и выполнению заданий контрольной работы представлен в рабочей программе. Выполнение контрольной работы заключается в реферативном изложении трех теоретических вопросов и выполнения одного практического задания по четвертому вопросу. Теоретические вопросы должны излагаться аккуратным почерком с выделением разделов, подразделов, абзацев, выполнением необходимых рисунков, схем, таблиц и т.п. Графические построения должны выполняться в карандаше и сопровождаться пояснениями. Объем работы не регламентируется. Номер варианта контрольной работы соответствует последней цифре шифра зачётной книжки студента. Формой промежуточного контроля знаний при освоении дисциплины в конце семестра – экзамен.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Геология» является формирование у обучающихся представления о составе, строении и

закономерностях развития земной коры, как геологической среды горного производства, и подготовка их к восприятию последующих дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального циклов.

## **2. Методические указания по изучению дисциплины «Геология»**

Изучение дисциплины заключается в самостоятельной проработке литературы по основным разделам программы. К сожалению, единого учебника по геологии для горных специальностей, отвечающего содержанию программы и требованиям к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в настоящее время нет. Поэтому обучающемуся-заочнику не следует ограничиваться каким-либо одним учебником или пособием из списка рекомендованной литературы. При изучении разных тем и разделов программы ему потребуются различные первоисточники.

Изучение курса следует начать с раздела «Основные сведения о Земле». При изучении этого раздела необходимо обратить внимание на строение и основные физические параметры Земли, так как каждая оболочка Земли играет огромную самостоятельную роль в формировании и изменении облика и строения планеты в целом, и в то же время все они находятся в тесной взаимосвязи. Стоит обратить внимание на природу геодинамики недр и современные геотектонические гипотезы, а также влияние геофизических полей на геологоразведочные и горные работы.

Изучая вещественный состав земной коры, обучающийся должен по литературным источникам усвоить основные теоретические моменты, касающиеся структурной организации вещества в земной коре: химические элементы – минералы – горные породы. Особое внимание надо уделить познанию состава, строения, диагностических признаков и классификаций минералов. Описание важнейших горных пород является одним из практических заданий проверочной контрольной работы.

При изучении вопросов исторической геологии, студент должен выработать четкие понятия об абсолютном и относительном возрасте горных пород, усвоить основные подразделения геохронологической и стратиграфической шкал.

Необходимо обратить особое внимание и усвоить последовательность и связь этих подразделений.

Самым крупным по объему является раздел «Геологические процессы и результаты их деятельности». Это вопросы динамической геологии, которая рассматривает геологические процессы, протекающие в земной коре и на поверхности Земли. Приступая к изучению этих процессов, необходимо иметь четкое представление об их классификации (эндогенные, экзогенные), в основу которой заложены два основных признака: источник энергии и место действия. К эндогенным отнесены магматизм, метаморфизм, тектонические движения и эндогенные землетрясения, к экзогенным – выветривание, работа ветра, текучих вод, льда, морей и океанов, озёр и болот, подземных вод и т. д. В результате деятельности геологических процессов возникают горные породы (магматические, осадочные, метаморфические) в своих формах залегания, происходит изменение положения геологических тел в пространстве, меняется рельеф поверхности Земли, а в итоге общий облик планеты.

Изучая магматизм, необходимо обратить внимание на причины зарождения и движения магматических расплавов, на виды магматизма, состав магм и на основной результат магматизма – образование плутонических, гипабиссальных и вулканических магматических тел, сложенных магматическими горными породами. Студент должен познакомиться с систематикой и классификацией магматических пород, структурно-текстурными особенностями, минеральным и химическим составом, основными их представителями.

Основной результат метаморфизма – возникновение метаморфических горных пород из исходных пород любого генезиса. Факторами метаморфизма являются температура, давление и химически активные растворы. В зависимости от роли и участия этих факторов выделяют виды метаморфизма. Каждому виду соответствует своя группа метаморфических пород. Изучите структурно-текстурные особенности и минеральный состав основных метаморфических пород.

Изучая экзогенные процессы, необходимо, во-первых, в каждом из них выделить стадии по схеме: разрушительная работа – транспортирующая работа (денудация) – аккумулялирующая работа. Следует обратить внимание, что у разных экзогенных процессов

(работа ветра, текучих вод, моря, болот, ледников) соотношение этих стадий различно (одни больше разрушают, другие больше отлагают). Совместная деятельность всех экзогенных процессов приводит к нивелированию земной поверхности. Экзогенные процессы стоят в начале цепочки событий приводящих к образованию осадочных горных пород. Возникновение осадка, благодаря разрушению пород поверхности Земли, транспортировке и отложению разрушенного материала, это и есть первая стадия литогенеза, то есть процесса образования осадочных пород. На последующих стадиях диагенеза и катагенеза осадок преобразуется в осадочную горную породу на фоне погружения вглубь земной коры и смены термодинамических условий. Изучите обломочные, глинистые, химические и биохимические осадочные породы, их структурно-текстурные особенности и минеральный состав.

Особое внимание следует уделить теории углеобразования, рассмотреть фазы образования угля: торфообразование, углефикацию, процессы, протекающие в торфянике и их влияние на технологические свойства углей. Петрографический состав угля: микрокомпоненты и литотипы. Физические и физико-механические свойства, технический анализ углей, промышленно-генетическую классификацию углей ГОСТ 25543-2013.

При изучении геологических и инженерно-геологических процессов следует обратить внимание на деятельность человека как геологического фактора. При этом ограничиваться знакомством только с рекомендованными литературными источниками по этой теме не следует. Студентам, работающим в горнодобывающей промышленности, рекомендуется пополнить свои знания по этой теме путем анализа конкретных фактов взаимодействия техногенных процессов с геологической средой.

При знакомстве с тектоническими движениями, сравните проявления и результаты колебательных и дислокационных движений. Изучите первичное и тектонически нарушенное залегание тел осадочных горных пород, пликативные и дизъюнктивные виды нарушения, элементы строения складок и разломов, генетические и морфологические классификации.

Знакомясь по литературным источникам со структурными элементами пласта, элементами залегания пласта, видами и типами тектонических нарушений, необходимо делать зарисовки тех или иных элементов в различных плоскостях. Обучающимся,

работающим на горных предприятиях, поможет знакомство с геологической документацией этих предприятий. Студент должен не только уметь разбираться в геологической документации, но и выполнять определенные графические построения.

Знакомство с землетрясениями как с особым видом современных тектонических движений, позволит понять особенности ведения горных работ в сейсмически опасных зонах.

При изучении раздела «Геология месторождений полезных ископаемых» необходимо четко усвоить понятия: полезное ископаемое, месторождение полезного ископаемого. Познакомиться с генетической классификацией МПИ и промышленной классификацией полезных ископаемых, формами и условиями залегания тел полезных ископаемых. Особое внимание следует уделить образованию угольных месторождений.

Изучая раздел «Разведка и геолого-промышленная оценка месторождений», необходимо сначала познакомиться с системой геологического изучения недр и четко различить цели и задачи каждой стадии, особенности эксплуатационной разведки. Особое внимание обратить на подсчет запасов полезного ископаемого, при этом четко установить связь достоверности геологической информации с категориями запасов.

В разделе «Гидрогеология» студент должен, прежде всего, усвоить основные гидрогеологические понятия: водоносный горизонт, водоупорная кровля, водоупорное ложе, зеркало грунтовых вод, область питания, область разгрузки.

Необходимо познакомиться с общими вопросами гидрогеологии (круговорот воды в природе, водные ресурсы Земли). Типы подземных вод по генезису, форме нахождения в горной породе, условиям залегания в горном массиве, химическому составу и минерализации необходимо изучить более тщательно. Обучающийся должен знать условия формирования естественного и искусственного режима подземных вод, их балансовые параметры.

С особым вниманием необходимо отнестись к изучению вопросов динамики подземных вод, так как именно движение подземных вод обуславливает гидрогеологические условия шахтных и карьерных полей. Необходимо научиться строить и читать планы гидроизогипс и гидроизопьез, а также рассчитывать приток воды в горную выработку, знать естественные и

искусственные причины обводненности шахтных полей, методы определения водопритоков в горные выработки, меры по борьбе с обводнённостью.

Раздел «Инженерная геология» необходимо изучить, начиная с основ инженерной петрографии. Понять принцип инженерно-геологической классификации горных пород (грунтов). Познакомиться с инженерно-геологическими свойствами скальных, дисперсных, мёрзлых и техногенных грунтов, и показателями, количественно оценивающими эти свойства. Поупражняться в определении этих свойств при выполнении четвертого задания контрольной работы весеннего семестра.

Геодинамическая обстановка производства горных работ обусловлена взаимодействием инженерной деятельности человека и геологической среды. Надо четко представлять, что геологическая среда представлена двумя геологическими компонентами: горные породы массива и геологические процессы (экзогенные и эндогенные), протекающие в регионе. Оба эти компонента обуславливают инженерные решения в горном производстве. В свою очередь горное производство оказывает существенное влияние на компоненты геологической среды. Оно изменяет естественное залегание горных пород в массиве, влияет на весь комплекс физико-механических свойств горных пород, особо изменяя их водные свойства, деформируемость и прочность. Изучая опасные горно-геологические явления при разработке месторождений подземным и открытым способом, следует четко понимать причины их возникновения и знать меры по их предупреждению.

### **3. Задания к контрольной работе (ЗОФ)**

#### **Варианты заданий проверочной контрольной работы :**

##### **Вариант 1**

1. Наука геология, ее задачи в горном деле, разделы и методы исследования.
2. Стратиграфические подразделения угленосной толщи осадочных пород в Кузбассе



3. Физические свойства и химический состав подземных вод. Способы выражения химического состава и химическая классификация подземных вод.

4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: габбро, известняк, песок.

### **Вариант 2**

1. Строение Земли: внутренние и внешние геосферы.

2. Эндогенные геологические процессы.

3. Важнейшие водно-физические свойства горных пород.

4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: диорит, мрамор, глина.

### **Вариант 3**

1. Физические поля Земли.

2. Экзогенные геологические процессы.

3. Строение подземной гидросферы: типы подземных вод по условиям залегания.

4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: гранит, аргиллит, песок гравелистый.

#### **Вариант 4**

1. Минералы как кристаллические вещества. Классификация минералов. Процессы минералообразования.
2. Первичное (горизонтальное) и наклонное залегание осадочных горных пород, элементы залегания, изображение на картах и разрезах.
3. Виды движения воды в горных породах. Понятие о гидроизогипсах и гидроизопьезах. Определение направления движения подземных вод по трем скважинам.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: базальт, алевролит, песок пылеватый.

#### **Вариант 5**

1. Понятие о горных породах, их генетические типы. Магматические горные породы.
2. Складчатые (пликативные) формы залегания горных пород. Элементы складок, их типы и изображение на картах и разрезах.
3. Петрографический состав и генезис углей.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: гнейс, песчаник, заторфованный грунт.

#### **Вариант 6**

1. Классификация минералов. Физические свойства минералов. Процессы образования и формы нахождения минералов в природе.
2. Разрывные (дизъюнктивные) нарушения пластов горных пород.
3. Инженерно-геологическая классификация горных пород.

4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: андезит, алевролит, гравийный грунт.

### **Вариант 7**

1. Происхождение углей. Физические свойства углей, трещиноватость. Технологические марки углей.
2. Согласное и несогласное залегание слоистый толщ. Виды несогласий.
3. Плотность, пористость и коэффициент пористости горных пород, методы определения, единицы измерения.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: дунит, гипс, щебень.

### **Вариант 8**

1. Понятие о горных породах, их генетические типы. Осадочные горные породы.
2. Трещиноватость горных пород. Типы трещин. Генетическая классификация трещин. Значение трещиноватости в горном деле.
3. Влажность горных пород, методы определения. Пределы пластичности глинистых пород, методы определения, единицы измерения.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: гранит, конгломерат, дресва.

### **Вариант 9**

1. Понятие о горных породах, их генетические типы. Метаморфические горные породы. Факторы метаморфизма.
2. Первичные структуры магматических комплексов. Формы залегания интрузивных и эффузивных горных пород.
3. Прочностные и деформационные свойства песчаных и глинистых пород. Показатели механических свойств горных пород.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: кристаллический сланец, мергель, песок средней крупности.

### **Вариант 10**

1. Методы определения абсолютного и относительного возраста горных пород. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.
2. Типы воды в горных породах. Происхождение подземных вод. Водопроницаемость горных пород, методы определения, единицы измерения. Основные законы движения подземных вод.
3. Понятие о массиве горных пород. Факторы нетождественности свойств горных пород в образце и массивах.
4. Практическое задание. Укажите происхождение, минеральный состав, структуру и текстуру ниже перечисленных горных пород (грунтов). В соответствии с ГОСТ 25100-2011 определите их класс, тип (подтип), вид, подвид. Назовите инженерно-геологические характеристики и их значение для выделения разновидностей. Горные породы: андезит, аргиллит, глина.

## **2. Оценочные средства при промежуточной аттестации**

### **Экзаменационные вопросы по дисциплине «Геология»**

1. Основные сведения о Земле: форма, радиус, плотность, масса.
2. Физические поля Земли: тепловое, гравитационное, магнитное.
3. Строение и состав внутренних оболочек Земли. Ядро. Мантия.
4. Строение океанической земной коры. Вещественный состав земной коры.
5. Геологическое летоисчисление. Геохронологическая и стратиграфическая шкалы.
6. Понятие об относительном и абсолютном возрасте. Методы определения относительного и абсолютного возраста горных пород.
7. Геологические процессы и их роль в формировании земной коры. Классификация процессов.
8. Магматизм. Причины зарождения и движения магматических расплавов.
9. Общая характеристика экзогенных процессов.
10. Гравитационные явления на склонах: осыпи, обвалы, оползни.
11. Образование осадочных горных пород..
12. Петрографический состав угленосных толщ Кузбасса.
13. Метаморфизм. Факторы метаморфизма. Виды метаморфизма.
14. Тектонические движения. Классификация тектонических движений. Землетрясения.
15. Разрывные нарушения без смещения блоков (трещиноватость), морфологические типы трещин. Роль трещиноватости в горном деле.
16. Основные понятия учения 1. о месторождениях полезных ископаемых: полезное ископаемое (ПИ), месторождение полезного ископаемого (МПИ). Классификация полезных ископаемых по физическому состоянию. Классификация ПИ по промышленному использованию.
17. Условия залегания тел твёрдых полезных ископаемых. Вещественный состав ПИ.
18. Виды воды в горных породах.
19. Классификация ПВ по условиям геологического залегания.
20. Физические свойства и химический состав ПВ.
21. Естественный режим ПВ. Факторы его определяющие.

22. Гидрогеологические карты и разрезы.
23. Естественные факторы обводнения горных выработок.
24. Искусственные факторы обводнения горных выработок.
25. Методы определения притока воды в горные выработки.
26. Осушение шахтных и карьерных полей.
27. Опасные явления, связанные с деятельностью подземных вод
28. Понятие о грунтах. Принципы инженерно-геологического классифицирования горных пород по ГОСТ 25100-2011.
29. Класс скальных грунтов. Физико-механические свойства и горнотехнические характеристики скальных грунтов.
30. Класс дисперсных (нескальных) грунтов. Компонентный состав и его влияние на свойства дисперсных грунтов.
31. Класс мерзлых грунтов.
32. Техногенные грунты.
33. Понятие о массиве горных пород, типизация горных массивов.
34. Различие свойств горных пород в образце и массиве.
35. Инженерно-геологические явления при открытой разработке МПИ.
36. Инженерно-геологические явления при разработке МПИ подземным способом.

### **3. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **3.1. Основная литература**

1. Месторождения полезных ископаемых [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Подземная разработка полезных ископаемых», «Обогащение полезных ископаемых» / под ред. В. А. Ермолова. – Москва : Горная книга, 2009. – 570 с.
2. Гальперин, А. М. Геология [Текст] Ч. 4 Инженерная геология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Горное дело» / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев. – Москва : Горная книга, 2011. – 559 с.
3. Горно-промышленная геология твердых горючих ископаемых [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Горное дело» / под ред. В. А. Ермолова. – Москва : Горная книга, 2009. – 668 с.

4. Ермолов, В. А. Геология: учебник для вузов, Ч. I. Основы геологии [Электронный ресурс]. – Москва : Московский государственный горный университет, 2008. – 622 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=79047](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79047). – Загл. с экрана.

5. Ермолов, В. А. Геология: в 2 ч. [Текст] Ч. 1. Основы геологии : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров «Горное дело» и направлению подготовки дипломированных специалистов «Горное дело» / В. А. Ермолов, Л. Н. Ларичев, В. В. Мосейкин; под ред. В. А. Ермолова. – Москва : МГГУ, 2004. – 598 с.

### 3.2 Дополнительная литература

6. Месторождения полезных ископаемых [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению «Горное дело» по специальностям «Подземная разработка полез. ископаемых», «Обогащение полез. ископаемых» / под ред. В. А. Ермолова. – Москва : Изд-во МГГУ, 2004. – 570 с.

7. Геология [Текст] Ч. 3. Гидрогеология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Горн. дело» / А. М. Гальперин [и др.]. – Москва : Мир горной книги, 2008. – 400 с.

8. Практическое руководство по общей геологии [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Геология» / А. И. Гушин [и др.]; под ред. Н. В. Короновского. – Москва : Академия, 2012. – 160 с.

9. Гальперин, А. М. Геология: учебник для вузов, Ч. III. Гидрогеология [Электронный ресурс]. – Москва : Горная книга, 2009. – 397 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=79052](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=79052). – Загл. с экрана.

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

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева.

Режим доступа: [www.kuzstu.ru](http://www.kuzstu.ru)