

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Фурсов Владимир Алексеевич

Должность: И.о. директора Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета

Дата подписания: 04.06.2026 09:34:38

Уникальный программный ключ:

1c378726a41fd0143ae5bccc8ba81860b00daa62

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине**

Инженерное обеспечение строительства (геология)

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

Городское строительство и хозяйство

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

**КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОТЧЁТА

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы являются основным видом учебных занятий, направленных на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Целью лабораторных работ является проведение наблюдений исследовательского характера для закрепления теоретического материала по дисциплине «Инженерное обеспечение строительства (геология)» и развитие навыков самостоятельной работы со справочным, учебным материалом, наглядными пособиями, приборами и инструментами, овладение методиками измерений.

Выполнение студентами лабораторных работ способствует:

- формированию практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки студентов, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам (темам);
- обобщению, систематизации, углублению, закреплению полученных теоретических знаний;
- совершенствованию умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитию интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработке при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ОТЧЁТА

Отчет по лабораторным работам выполняется на бумаге стандартного формата А4. Допускается выполнение отчета по лабораторным работам в общей тетради.

Содержание отчета следует иллюстрировать таблицами, схемами, рисунками и т.д. Графическому материалу по тексту необходимо давать пояснение в виде ссылок на рисунки и схемы, а внизу под графическим материалом обязательно выполнять подпись.

В тексте отчета не должно быть сокращенных слов, за исключением общепринятых.

Титульный лист является первой страницей отчета и заполняется по определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения и кафедры, по которой выполняются работы.

В среднем поле пишется: "Отчет по лабораторной работе по дисциплине..." Далее ближе к левому краю указываются фамилия, имя и отчество студента, курс, группа (шифр), а к правому краю (чуть ниже) указываются фамилия, имя, отчество научного руководителя, а также его ученая степень и ученое звание.

В нижнем поле указывается место выполнения работ и год выполнения (без слова "год").

Титульный лист оформляется печатным шрифтом (или набранным на компьютере). В случае выполнения отчета в тетради титульный лист оформляется печатным шрифтом от руки.

После титульного листа помещается содержание (оглавление), где приводятся все заголовки работы и указываются страницы, на которых они помещены. Необходимо помнить, что все заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом, а заголовки последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

После каждой лабораторной работы помещается список использованных источников.

Различного рода вспомогательные или дополнительные материалы помещают в приложениях.

Схемы, рисунки, графики необходимо выполнять карандашом, черной пастой или тушью на листах писчей, чертежной или миллиметровой бумаги, которые вкладываются в отчёт.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема: ЗНАКОМСТВО С ОСНОВНЫМИ ПОРОДООБРАЗУЮЩИМИ МИНЕРАЛАМИ

Цель работы: закрепление знаний студентов об основных теоретических положениях науки минералогии, а так же получение навыков по самостоятельному определению макроскопических свойств минералов.

Задачи работы: изучить макроскопический метод определения минералов путём наблюдения легко различимых (внешних) признаков.

При этом формируются компетенции:

— 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

— ОПК-5 - способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Теоретическая часть

Минералы – это природные тела, имеющие определенный химический состав, физическую форму, образующиеся в результате физико-химических процессов в земной коре.

Всего в Земле находится около 7000 минералов, породообразующих – около 100.

Породообразующие минералы — минералы, входящие в качестве постоянных существенных компонентов в состав горных пород. Наибольшее значение имеют силикаты (75 % массы земной коры).

Минералы находятся в природе обычно в виде *кристаллов* различной формы и размеров, реже – в виде сплошных масс аморфного сложения. Под **кристаллом** понимают твердое тело, в котором элементарные частицы (атомы, ионы, молекулы) расположены закономерно и которые обладают способностью самоограняться.

Способность **самоограняться** – это способность кристаллических минералов при своем образовании, росте покрываться плоскими гранями и прямолинейными ребрами, приобретая геометрически правильную многогранную форму в виде кристаллов. Это свойство присуще только веществам с кристаллическим строением.

Почти все кристаллические минералы при благоприятных условиях их роста образуются в виде более или менее четко оформленных многогранников с плоскими гранями, пересекающимися по прямым линиям – ребрам. Аморфность минералов обуславливается беспорядочным расположением молекул и атомов. Вследствие этого аморфные минералы не всегда обладают способностью самоограняться и, следовательно, в процессе своего образования не принимают правильных геометрических форм. В подавляющем большинстве случаев аморфные минералы

представлены землистыми массами.

Землистые массы - скопления тончайших зерен-пылинок, которые часто невозможно различить невооруженным глазом. Землистые массы желтого и бурого цвета называют охристыми, черного - сажистыми.

Каждый минерал обладает более или менее постоянным химическим составом и определенным внутренним строением. Эти две важные особенности обуславливают довольно постоянные индивидуальные внешние, так называемые физические свойства минералов, по которым эти минералы различают.

При определении минералов по внешним признакам в первую очередь обращается внимание на следующие их свойства:

- Блеск – способность минералов отражать своими поверхностями свет. Различают следующие виды блеска:

1. *Металлический* – напоминает блеск поверхности свежего излома металлов;
2. *Стеклянный* – напоминает блеск поверхности стекла;
3. *шелковистый* – характерен для минералов, имеющих волокнистое строение;

Волокнистая - метаморфическая горная порода сложена **волокнистыми минералами**, переплетающимися между собой.

4. *Жирный* – поверхность минерала как бы смазана жиром;
5. *Восковой* – похож на стеклянный, но более тусклый;
6. *Матовый* – отсутствие блеска вообще, характерен для минералов аморфного сложения,
7. *Алмазный* – очень сильный стеклянный блеск.

- Твердость. Степень твердости минералов оценивается приблизительно в сопоставлении с определенными эталонными минералами, расположенными в порядке возрастающей твердости, как это указано в шкале твердости Маоса:

- Тальк 1
- Полевой шпат 6
- Гипс 2
- Кварц 7
- Кальцит 3
- Топаз 8
- Флюорит 4
- Апатит 5
- Алмаз 10

При определении твердости минералов следует иметь в виду, что ноготь оставляет царапину на минералах с твердостью 1-2, стекло – на минералах с твердостью 4 и ниже, железо (гвоздь) – на минералах с твердостью до 4.5, лезвие ножа (сталь) – на минералах с твердостью 5 и ниже. Стоит отметить, что шкала Маоса – не абсолютная, т.е., например, алмаз тверже талька не в десять, а в сотни раз.

- Спайность – способность минерала раскалываться по определенным направлениям с образованием ровных, гладких и блестящих поверхностей (например, слюда). Спайность, как и твердость, является

основным свойством минералов при определении их по внешним признакам. При отсутствии спайности минерал под ударом раскалывается по случайным неровным поверхностям.

Спайность разделяют на:

1. несовершенную – на неровной поверхности излома кое-где видны отдельные ровные площадки;
2. совершенную – поверхность излома состоит из плоскостей спайности, иногда удается отделить кусочки правильной формы;
3. весьма совершенную – минерал легко раскалывается по плоскостям спайности на пластинки или кусочки другой формы (свойственной данному минералу).

А также по взаимному расположению плоскостей спайности:

- спайность по одному направлению - минерал раскалывается на пластинки, листочки, чешуйки;
- спайность по двум направлениям: минерал раскалывается на призмы, иголки, причем плоскости спайности могут быть перпендикулярны друг к другу, или пересекаться под углом;
- спайность по трем направлениям: минерал раскалывается на параллелепипеды, кубики, плоскости спайности также могут быть не перпендикулярны друг к другу.

Следующие физические свойства минералов также используются при определении минералов, но они менее важны и иногда варьируются у одних и тех же минералов в весьма широких пределах.

Излом – это поверхность минерала, полученная при его раскалывании.

Излом бывает:

1. по спайности – характерен для минералов кристаллического строения;
2. раковистый – получается гладкая поверхность неправильной формы с восковым блеском, с характерными "волнами" – обычен у аморфных и скрытокристаллических минералов; раковистый излом имеет стекло;

Скрытокристаллическим (криптокристаллическим) минералом является такой минерал, в котором кристаллические зерна настолько малы, что не видны даже под микроскопом.

3. землистый – такой излом бывает у глинистых минералов, поверхность неровная, не блестит;

Глинистые минералы — группа водных силикатов, слагающих основную массу глинистых отложений и большей части почв и определяющих их физико-химические, механические и др. свойства.

Глинистые минералы являются продуктом выветривания преимущественно магматических и метаморфических горных пород на дневной поверхности.

4. занозистый – характерен для минералов волокнистого строения;

5. неровный – такой излом встречается у рудных минералов, у минералов органического происхождения; он похож на землистый, но поверхность обладает блеском.

Руда́ — вид полезных ископаемых, природное минеральное образование, содержащее соединения полезных компонентов (минералов, металлов) в концентрациях, делающих извлечение этих компонентов экономически целесообразным.

Плотность. У большинства минералов она находится в пределах от 0.6 г/см³ (янтарь) до 5-6 г/см³ (рудные минералы).

Цвет. Минералы условно делятся на темные и светлые. Темные, как правило, имеют большую плотность и непрозрачны, светлые минералы легче и почти все в той или иной степени пропускают свет. Для некоторых минералов цвет может быть определяющим свойством (хлорит – всегда зеленый), у других от зависит от примесей (полевые шпаты бывают белые, красные, розовые, зеленоватые, черные).

Цвет черты. Иногда цвет минерала в куске отличается от цвета порошка этого же минерала. Например, гематит (железная руда) темно-серого или черного цвета дает кроваво-красную черту – благодаря именно этой особенности он и получил название.

Прозрачность, запах, вкус, магнитность, плавкость некоторые другие свойства имеют определяющее значение лишь для немногих минералов.

Магнитность - этим свойством обладают немногие минералы. Для определения магнитности пользуются магнитной стрелкой, магнит. Сильно магнитные магнетит или пирротин притягивают или отталкивают магнитную стрелку. Магнитные свойства важны при диагностике минералов. При минералогических исследованиях по этим свойствам производится разделение минералов на фракции (*Электропроводность, Радиоактивность*).

Минералы делятся по химическому составу на 10 классов (табл. 1).

Классификация минералов. Таблица 1

Класс	Наименование
I	Силикаты
II	Карбонаты
III	Окислы
IV	Гидроокислы
V	Сульфиды
VI	Сульфаты
VII	Галоиды
VIII	Фосфаты
IX	Вольфраматы
X	Самородные элементы

Задание №1

Заполнить Таблицу 2 в соответствии с вариантом.

Таблица 2

<i>№п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Описание</i>
	Минерал	
	Фото	
	Класс	
	Химический состав	
	Происхождение	
	Цвет	
	Цвет черты	
	Блеск	
	Твердость	
	Спайность	
	Излом	
	Устойчивость к выветриванию	
	Применение в строительстве	

Варианты

№ варианта	Минералы	
Вариант 1	Кальцит	Мусковит
Вариант 2	Кварц	Топаз
Вариант 3	Доломит	Гипс
Вариант 4	Сильвин	Графит
Вариант 5	Сера	Пирит
Вариант 6	Магnezит	Роговая обманка
Вариант 7	Тальк	Авгит
Вариант 8	Каолинит	Халцедон
Вариант 9	Флюорит	Лимонит
Вариант 10	Апатит	Пирит
Вариант 11	Вольфрамит	Киноварь

Оборудование, материалы

1. Определители минералов.
2. Раздаточные коллекции.
3. Таблицы химических элементов и формул минералов.

Указания по технике безопасности для студентов при проведении лабораторных работ

1. С образцами минералов следует обращаться аккуратно, ни в коем случае не ронять и не бросать их.
2. В процессе определения твердости минералов при работе со стальным ножом или стеклом, необходимо быть предельно осторожными во избежание порезов и царапин. При работе со стеклом нельзя проводить диагностику, держа стекло в руке, поскольку под давлением твердого минерала оно может разломиться. Необходимо положить стекло на стол и только после этого проверять твердость минерала.
3. При работе с разбавленной соляной кислотой следует избегать попадания кислоты на поверхность кожи, в глаза или в рот. Если же это произошло, достаточно промыть пораженные участки водой.
4. При определении наличия вкуса минералов ни в коем случае не пробовать минералы на вкус, некоторые минералы имеют в своем составе ядовитые вещества, которые могут вызвать отравление.
5. При определении горючести не использовать зажигалки и не подносить минералы руками к огню. Некоторые минералы могут вспыхивать при контакте с огнем. Для определения горючести следует подносить небольшой кусочек минерала к огню свечи или горелки пинцетом.

Задания, порядок и последовательность выполнения работы

В результате выполненной работы студентам следует научиться определять свойства следующих основных породообразующих минералов по указанию преподавателя.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Задачи работы.
3. Теоретическая часть.
4. Используемое оборудование.
5. Описание классов минералов.
6. Техника безопасности.
7. Выводы.

Контрольные вопросы

- 1 Что называется минералами и породами?
- 2 Дайте схематическую классификацию минералов по их химическому составу.
- 3 Какое практическое значение имеет геологическая хронология для инженерной геологии?

Лабораторная работа № 2

Тема: Знакомство с главнейшими горными породами

Цель работы: закрепление знаний студентов об основных горных породах, а так же получение навыков по самостоятельному определению.

Задачи работы: изучить макроскопический метод определения горных пород путём наблюдения легко различимых (внешних) признаков.

При этом формируются компетенции:

— 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

— ОПК-5 - способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Теоретическая часть

Горные породы представляют собой агрегаты (нечто составное, совокупность элементов, образующих систему или её часть) минералов или обломков разных пород. Они различаются по составу, состоянию, а также по структурным и текстурным особенностям.

- Примеры горных пород: гранит, базальт, глина, песок, соль, торф, каменный уголь, мел и т. п.

- Горные породы изучает наука петрография (или петрология) — учение о горных породах.

Состав горных пород определяется их минералогическим и солевым составом, а состояние – плотностью сложения, влажностью и т.д.

Плотность сложения (d_v) – это масса абсолютно сухой почвы (M) в единице объема почвы (V) со всеми свойственными естественной почве пустотами, выраженная в г/см³:

$$d_v = M/V$$

Структура – это совокупность особенностей внутреннего строения породы, обусловленных размерами, формой и взаимоотношением ее составных частей.

Текстура горных пород определяется их внешним обликом (например, массивностью, слоистостью (выражается в чередовании слоёв различного состава) и т.д.), обусловленным некоторыми особенностями слагающих породу частиц.

Магматические (изверженные) породы:

К группе магматических (изверженных) относят все породы, образовавшиеся путем остывания огненно-жидких каменных расплавов –

магмы. Таковы граниты, базальты и т.д.

Магма представляет собой вязкий по консистенции расплав весьма сложного силикатного состава, обогащенный парами воды и различными газами (кислородом, водородом, фтором, хлором и др.). При излиянии магмы на поверхность земли она частично или полностью теряет насыщающие ее газы. В таком состоянии ее называют уже *лавой*.

Процесс образования магматических пород из магмы или лавы заключается в постепенном выделении из нее при остывании минералов в твердом состоянии (кристаллизация). Процесс этот продолжается до тех пор, пока вся масса магмы не перейдет в твердое состояние – обратится в горную породу того или иного вида в зависимости от химического состава исходной магмы и от физико-химических условий ее образования. Магма в одних случаях застывает в недрах земли, при медленном остывании дает начало образует глубинные интрузивные породы, в других случаях она достигает поверхности земли, разливается и дает начало излившимся (эффузивным) породам. Кроме того различают излившиеся породы по возрасту – молодые и древние.

Магматические породы – дорогие, их тяжело обрабатывать, но технические показатели высокие.

Состав горных пород является первой из важнейших характеристик:

а) **Минеральный состав** разнообразен, хотя представлен сравнительно небольшим числом минералов, преимущественно силикатов. Как для любых других горных пород, он постоянен для каждой конкретной магматической горной породы.

Главные (породообразующие) минералы магматических горных пород – полевые шпаты (около 60%), кварц и пироксены (по 12%), остальные минералы (роговая обманка, нефелин и др.) имеют меньшее значение.

Второстепенные минералы магматических горных пород не являются их неотъемлемой частью, но могут сильно влиять на свойства пород (присутствие 1–2% пирита делает гранит непригодным для облицовки).

Среди магматических горных пород встречаются как мономинеральные (дунит), так и полиминеральные (гранит, габбро). Один и тот же минерал может быть в одной породе главным, а в другой – второстепенным (роговая обманка в гранитах составляет не более 1–2 % и является второстепенным минералом, а в габбро – около 40% и является главным минералом).

Химический состав магматических горных пород является основой их классификации. Учитывая характерные особенности состава, магматические

горные породы классифицируют по содержанию кремнезёма SiO_2 :

Диоксид кремния (оксид кремния, кремнезём, SiO_2) — бесцветные кристаллы, обладают высокой твёрдостью и прочностью.

- ультракислые $\text{SiO}_2 > 75\%$ (пегматит);
- кислые $75\% \leq \text{SiO}_2 < 65\%$ (гранит);

- средние $65\% \leq \text{SiO}_2 < 52\%$ (диорит);
- основные $52\% \leq \text{SiO}_2 < 40\%$ (габбро, базальт);
- ультраосновные $\text{SiO}_2 \leq 40\%$ (пироксенит).

В составе этих групп выделяют малую группу щелочных пород, отличающихся повышенным содержанием натрия и калия (сиенит, трахит).

В других случаях магма достигает земной поверхности и быстро застывает при низком давлении, образуя породы с обилием аморфного стекла (обсидиан), часто очень пористые (базальт). Это так называемые эффузивные (излившиеся) или вулканические породы.

Структуры магматических горных пород выделяют:

а) по степени кристалличности вещества:

- полнокристаллическая – все зёрна хорошо сформированы и легко

различимы, благодаря длительной и постепенной кристаллизации (интрузивные: гранит, габбро);

- неполнокристаллическая – часть вещества успела раскристаллизоваться, а остальная масса быстро остывала, не успев сформировать зёрна минералов;

- стекловатая – порода представляет собой сплошную стекловидную

массу, что свидетельствует о быстром застывании лавы (обсидиан);

б) по относительному размеру зёрен:

- равномернозернистая – зёрна в образце имеют приблизительно одинаковый размер (габбро, трахит);

- неравномернозернистая – в образце присутствуют зёрна разной величины (гранит);

- порфировая – в однородной сплошной массе породы выделяются зёрна различной крупности (базальтовый порфирит);

в) по абсолютному размеру зёрен:

- крупнозернистая – более 5 мм,

- среднезернистая – от 2 до 5 мм,

- мелкозернистая – менее 2 мм,

- скрытокристаллическая – зёрна неразличимы невооружённым глазом.

Одна и та же горная порода при разных условиях образования может состоять из зёрен различной крупности (гранит может быть и мелкозернистым, и среднезернистым, и крупнозернистым).

При выделении текстур магматических горных пород руководствуются

такими признаками:

а) степень заполнения пространства:

- массивная – весь объём образца занят минеральным веществом (гранит, обсидиан);

- пористая, пузыристая, миндалекаменная и др. – горная порода содержит пустоты, поры и т. п. (базальт, пемза);

б) однородность вещества

- однородная текстура – образец горной породы обладает одними и

теми же свойствами при исследовании в любом направлении(габбро, трахит);

- неоднородная – пятнистая, полосчатая, флюидальная и др. (обсидиан);

- в) ориентированность слагающих породу минералов:

- ориентированная – длинные оси минеральных зёрен вытянуты в определённом направлении(пегматит –«письменный гранит»);

- неориентированная – минеральные зерна расположены беспорядочно (гранит, габбро).

Окраска магматической горной породы часто характеризуется термином «**цветное число**» или «**цветной индекс**», отражающим содержание темноцветных минералов (авгита, роговой обманки, биотита и др.) в породе в процентном отношении к её объёму. Если преобладают светлые зёрна, то окраску называют **лейкократовой**, а если тёмные – **меланократовой** (от греч. «меляс» – чёрный). Для интрузивных магматических пород работает правило «чем светлее, тем кислее».

Окраска выветрелых магматических горных пород может значительно отличаться от первоначальной: она становится светлее, часто рыжеет.

Окраска для магматических горных пород имеет особое значение, т. к.

большинство из них используется в строительстве, и от её декоративности зависит стоимость строительного камня.

Плотность (удельный вес). Магматические горные породы кислого состава обладают средней плотностью (у пемзы 300–350 кг/м³, у гранита 2600–2700 т/м³), при изменении состава пород от кислого к основным и ультраосновным их плотность увеличивается(у габбро 2800–3300 т/м³).

Применение магматических горных пород в народном хозяйстве имеет

чрезвычайно большое значение и различную направленность:

- а) **основания сооружений.** Многие магматические горные породы обладают прочностью, значительно превышающей необходимую, – сотни МПа. Они практически несжимаемы, нерастворимы в воде и газонепроницаемы. Все эти признаки позволяют отнести магматические горные породы к типу скальных грунтов.

Но при их оценке необходимо помнить о разнице между прочностью образцов и устойчивостью массива пород в целом. В природных условиях магматические горные породы обычно рассечены системой трещин, которые резко снижают устойчивость массива и нередко делают его непригодным для использования в качестве основания сооружений;

- б) **строительный камень.** Магматические горные породы с древнейших времён используются в строительстве в естественном виде, пройдя лишь поверхностную обработку:

- **штучный камень** производится из большинства магматических горных пород. Предпочтение отдаётся породам с массивной текстурой и мелко- и среднезернистой структурой, с декоративной окраской (гранит, сиенит, габбро и др.).

~ монументальный камень – наиболее прочный и декоративный – служит для изготовления памятников, скульптур и крупных архитектурных деталей (гранит, габбро и др.);

~ облицовочный камень получают из большинства магматических пород. Использование природного камня для облицовки дорого, но экономически оправдано (асфальтовый пол служит в переходах метро не более 3–4 лет и даёт огромное количество пыли. В таких же условиях гранитный пол экологически безопасен и срок его службы неограничен);

~ стеновые блоки должны быть изготовлены из прочного и пористого камня (андезит, туф вулканический);

~ бордюрный камень не должен быть декоративным, но обязательно прочным и погодостойким (гранит и т.п.);

- дроблёный камень (любые магматические горные породы, отходы производства штучного камня);

в) **сырьё для изготовления стройматериалов** получают из многих магматических горных пород:

- цемент (обсидиан, трахит);
- керамические изделия получают, используя пегматит;
- стекло производится из липарита, обсидиана, андезита, трахита;
- минеральная вата вырабатывается из диорита, пироксенита;
- огнеупоры – получают из дунита;
- в петрургии (каменное литьё) используют базальт, диабаз;

г) **другое применение магматических горных пород:**

- производство кислотоупоров – гранит, андезит, трахит, базальт;
- поделочные и декоративные камни – пегматит, обсидиан, лабрадорит;
- источники ценных элементов – пегматит (топазы, вольфрам, олово и др.);

Указания по технике безопасности для студентов при проведении лабораторных работ

1. Лабораторные работы проводятся под наблюдением преподавателя или лаборанта. К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности и противопожарным мерам. После инструктажа каждый студент расписывается в специальном журнале.

2. Все лица, связанные с работой в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.

3. Оборудование, установки, приборы, инструменты должны использоваться только по прямому назначению.

4. В лаборатории должны проводиться только те виды работ, которые соответствуют плану работы лаборатории. Запрещается проводить другие виды работ.

5. При нарушении требований техники безопасности студент отстраняется от дальнейшего выполнения лабораторной работы.

Если действия студента не привели к серьезным последствиям, то он может быть вновь допущен к лабораторным занятиям лишь после повторного инструктажа.

Задания, порядок и последовательность выполнения работы

Выписывается характеристика заданных горных пород (таблица 1), выбор варианта осуществляется в соответствии с вариантом 2.

Таблица №1 – Структура описания горных пород

Название	
Фото	
Кислотность	
Цвет	
Структура	
Текстура	
Удельный вес	
Форма залегания	
Месторождения	
Практическое значение	

Таблица №2 – Выбор варианта

Вариант 1	Гранит	Андезит
Вариант 2	Липарит	Габбро
Вариант 3	Кварцевый порфир	Лабрадорит
Вариант 4	Полевошпатовый порфир	Базальт
Вариант 5	Порфирит	Дунит
Вариант 6	Сиенит	Перидотит
Вариант 7	Диабаз	Пироксенит
Вариант 8	Пегматит	Нефелиновый сиенит
Вариант 9	Диорит	Фойяит
Вариант 10	Трахит	Туффит

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Цель работы.
2. Задачи работы.
3. Теоретическая часть.
4. Техника безопасности.
5. Описание горных пород (по вариантам).
6. Вывод

Контрольные вопросы

1. Понятие структуры горных пород.

- 2 Магматические (изверженные) породы.
- 3 Процесс образования магматических пород.
- 4 Главные (породообразующие) минералы магматических горных.
- 5 Второстепенные минералы магматических горных пород.
- 6 Классификация по химическому составу магматических горных.

Лабораторная работа № 3

Тема: Определение осадочных горных пород

Цель работы: закрепление знаний студентов об осадочных горных породах, а так же получение навыков по их самостоятельному определению.

Задачи работы: изучить макроскопический метод определения горных пород путём наблюдения легко различимых (внешних) признаков.

При этом формируются компетенции:

— 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

— ОПК-5 - способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Теоретическая часть

Осадочные горные породы по происхождению являются вторичными, т.к. процессу их образования предшествуют разрушение различных горных пород, образование осадка, его перенос, накопление, уплотнение и окаменение.

По способу образования различают:

а) *обломочные* - образуются при механическом разрушении горных пород и минералов (*щебень, галечник, песок, песчаник*);

б) *глинистые* - занимают промежуточное положение между продуктами физического и химического выветривания (*глины*);

в) *хемогенные* - образуются при выпадении в осадок солей из водных растворов (*известняк, гипс, каменная соль*);

г) *органогенные* - образуются в результате накопления органических остатков (*ракушечник, мел, торф, уголь*);

д) часто осадочные горные породы образуются при сочетании различных процессов осадконакопления, это породы *сложного генезиса* (*мергель, опока*).

Процессы осадконакопления происходят на земной поверхности повсеместно, но в разных условиях приводят к различным результатам, поэтому осадочные горные породы подразделяют и по месту образования:

- *типично морские* (ракушечник, мел);
- *типично континентальные* (щебень, торф);
- *полигенетические* (соли, руды, песчаники).

Минеральный состав осадочных горных пород разнообразен. Среди главных (породообразующих) минералов много таких, которые сохранились неизменёнными после разрушения магматических горных пород (*кварц, слюды, роговая обманка и др.*). Но появляются и минералы,

не характерные для условий высокого давления и больших температур (*кальцит, глинистые минералы, гипс* и др.).

Осадочные горные породы могут быть как мономинеральными (*кварцевый песок, каменная соль*), так и полиминеральными (*супесь, лёсс*). Один и тот же минерал может быть в одной породе главным, а в другой - второстепенным

(глинистые частицы в супеси могут составлять не более 10% от объёма, а в глинах до 100%).

Второстепенные (акцессорные) минералы могут сильно влиять на свойства осадочной горной породы (несколько процентов глинистых минералов в составе песчаных пород придают им способность вмещать в себя и удерживать воду, уменьшаться в объёме при высыхании и др.).

Минералы осадочных пород могут находиться не только в кристаллическом и аморфном состоянии, но и в коллоидном (*глинистые*).

Структуры осадочных горных пород из-за их разнообразия не имеют единой классификации и выделяются для каждой группы отдельно:

а) для структур обломочных пород (табл. 3) определяющее значение имеют:

- размеры обломков (в разномзернистых породах структурный тип устанавливается по преобладающей фракции);
- внешний облик обломков, различают по степени окатанности:

~ неокатанные (угловатые) не несут следов обработки водой или ледником, следовательно, переноса обломочного материала от места образования не было или он был кратковременным и на небольшое расстояние (*глыбы, щебень, дресва*);

~ окатанные обломки указывают на долгий путь и длительное время переноса до места отложения (*валуны, галечник, гравий*);

Размер обломков, мм	Рыхлые		Сцементированные	
	Угловатые	Окатанные	Угловатые	Окатанные
Более 200	Глыбы	Валуны	Глыбовая брекчия	Валунный конгломерат
Более 10	Щебень	Галечник	Щебневая брекчия	Конгломерат
Более 2	Дресва	Гравий	Дресвяная брекчия	Гравийный конгломерат
2-1	Грубозернистый песок		Грубозернистый песчаник	
1-0,5	Крупнозернистый песок		Крупнозернистый песчаник	
0,5-0,25	Среднезернистый песок		Среднезернистый песчаник	
0,25-0,1	Мелкозернистый песок		Мелкозернистый песчаник	
0,1-0,05	Тонкозернистый песок		Тонкозернистый песчаник	
0,05-0,005	Алеврит (пыль)		Алевролит	

- по физическому состоянию:
 - ~ *рыхлые* (валуны, щебень, галечник, гравий, песок);
 - ~ *сцементированные* (брекчия, конгломерат, песчаник, алевролит);
- б) структуры глинистых пород выделяют по размерам частиц. Формы глинистых частиц (чешуйки, листочки, пластинки) при этом не учитываются, т. к. различимы только под микроскопом:

Размеры частиц, мм	Наименование частиц	Осадки и рыхлые породы	Сцементированные породы	Структуры
0,01-0,005 (грубая фракция)	Глинистые (пелитовая фракция)	Глины	Аргиллиты	Пылевато-глинистая
< 0,005 (тонко-дисперсная фракция)		Известковые глины	Мергели	Глинистая (пелитовая)

в) в хемогенных структуры выделяют по размерам и форме зёрен

Группы пород	Осадки и рыхлые горные породы	Сцементированные породы	Структуры
Галоидные		Каменная соль и др.	Крупнозернистая, среднезернистая, мелкозернистая, натечная
Сульфаты		Гипс, ангидрит	Крупнозернистая, среднезернистая, мелкозернистая, волокнистая, плотная
Карбонаты		Известняки, доломиты, магнезиты	
Железистые	Глауконитовые пески, рыхлые осадки и гидроокислы железа	Глауконитовые песчаники, бурые железняки	Крупнозернистая, среднезернистая, мелкозернистая; оолитовая, плотная, землистая

г) структуры органогенных выделяют по виду органики и по форме частиц

д) в породах сложного генезиса структуры выделяют по размерам зёрен:

- землистая,
- глинисто-пылеватая.

Текстуры осадочных горных пород зависят от взаимного расположения минеральных частиц:

Текстуры	Обломочные	Глинистые	Хемотропные	Органогенные	Сложного генезиса
Плотная, массивная	Брекчия, конгломерат, песчаник	Глины	Ангидрит, каменная соль, известняк	Мел, трепел, диатомит	Опока
Пористая, кавернозная	<i>Гравий, песок, лёсс</i>		Известняк, бурый железняк	<i>Ракушечник, коралловый известняк</i>	
Слоистая, полосчатая	Алеврит	Суглинки, глины	Известняк		Мергель
Туфовая	Туф				
Площатая		Глины			

Окраска определяется цветом минералов, входящих в её состав (пески, состоящие из зёрен кварца, белые, а из роговой обманки - чёрные), а для осадочных пород имеет значение ещё и окраска цемента в составе породы (кварцевый цемент придаёт породе светлую окраску, битуминозный цемент окрашивает породу в чёрный цвет, а железистый - в красный. Глины, содержащие тонкорассеянное углефицированное органическое вещество, имеют чёрный и тёмно-серый цвета). Климат, в котором осадочные горные породы сформировались, также влияет на их окраску (в районах с прохладным и влажным климатом формируются ОГП серо-зелёного цвета, в районах с сухим жарким климатом - красного, бурого, желтовато-бурого).

Плотность осадочных горных пород весьма разнообразна (от 250 кг/м³ у диатомитов до 3000 кг/м³ у известняков).

Трещиноватость характерна для монолитных осадочных горных пород (брекчия, известняк, опока), но проявляется в разной степени (известняки всегда сильно трещиноваты; массивы гипса не бывают трещиноватыми).

Прочность (предел сопротивления одноосному сжатию) у осадочных горных пород обычно ниже, чем у магматических и метаморфических, поэтому, кроме общепринятых интервалов, для осадочных пород используют ещё более детальное разделение:

- пониженной прочности - от 3 до 5 МПа;
- низкой прочности - от 1 до 3 МПа;
- очень низкой прочности - менее 1 МПа.

$R_{сж}$ осадочных горных пород колеблется в широких пределах (от 0,15 МПа у илов до 260 МПа у кремнистых песчаников).

- штучный камень (известняк, доломит и др).
 - ~ облицовочный камень производят из прочных декоративно окрашенных (брекчия, песчаник, известняк, ракушечник);
 - ~ стеновые блоки изготавливают из достаточно прочных и пористых пород (известняк, туф вулканический);
- дроблёный камень (щебень, доломит);
 - в) многие осадочные горные породы служат сырьём для изготовления строительных материалов:

- кирпич является одним из наиболее распространённых строительных материалов. Его изготовление основывается на использовании *глинистых пород (глин и суглинков), песков, лёссов, трепела, диатомита*;
- цемент - необходимый материал при любом строительстве. Представляет собой тонкий порошок, полученный при измельчении *мергеля, опоки, известняка, мела, лёссов*;
- производство извести - *известняк*;
- керамические изделия получают, используя *глины, опоку, лёсс*;
- стекло производится из *кварцевого песка* с применением *мела*;
- *огнеупоры* - из песков, песчаников, доломита;
- *заполнители бетонов* - щебень, гравий, песок, ракушечник;
- *дорожное строительство* - грубообломочные горные породы, супеси;
- г) другое применение осадочных горных пород:
 - *энергетика* - нефть, природный газ, уголь, торф, горючий сланец;
 - химическая промышленность - *то же*;
 - *металлургия* - руды, пески, известняк;
 - производство кислотоупоров - *песок, диатомит*;
 - *производство абразивов* - пески, песчаники, диатомит, трепел;
 - *адсорбенты* - монтмориллонитовая глина, опока, диатомит;
 - *фильтры* - галечник, гравий, песок, диатомит;
 - *сельское хозяйство* - песок, монтмориллонитовая глина, мергель, мел;
 - источники ценных элементов - *пески* (россыпные месторождения золота, платины, олова, вольфрама, тория и др.).

Указания по технике безопасности для студентов при проведении лабораторных работ

1. Лабораторные работы проводятся под наблюдением преподавателя или лаборанта. К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности и противопожарным мерам. После инструктажа каждый студент расписывается в специальном журнале.
2. Все лица, связанные с работой в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.
3. Оборудование, установки, приборы, инструменты должны использоваться только по прямому назначению.
4. В лаборатории должны проводиться только те виды работ, которые соответствуют плану работы лаборатории. Запрещается проводить другие виды работ.
5. При нарушении требований техники безопасности студент отстраняется от дальнейшего выполнения лабораторной работы. Если действия студента не привели к серьезным последствиям, то он может быть вновь допущен к лабораторным занятиям лишь после повторного инструктажа.

Задания, порядок и последовательность выполнения работы

1 Выписывается характеристика заданных преподавателем пород (таблица 1).

Выбор варианта осуществляется в соответствии с таблицей 2.

Таблица №1 –Характеристика пород

1. Название породы	
2. Фото породы	
3. Место, откуда порода привезена	
4. Минеральный и (или) химический состав	
5. Плотность	
6. Цвет	
7. Структура	
8. Текстура	
9. Характер трещиноватости, пористости	
10.Твёрдость, сопротивляемость к истиранию	
11.Дополнительные признаки - вкус, запах, вязкость, размокаемость, реакция с соляной кислотой	

Особое внимание при подготовке следует уделить осадочным породам, распространённым в Ставропольском крае

Таблица №2 – Выбор варианта

Вариант 1	ракушечниковый известняк	песок
Вариант 2	мел	лёсс
Вариант 3	опок	глина
Вариант 4	диатомит	кальцит
Вариант 5	мергель	сидерит
Вариант 6	гипс	галит
Вариант 7	ангидрит	фосфорит
Вариант 8	магнезит	селитра
Вариант 9	доломит	гематит
Вариант 10	галечник	каолинит

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

7. Цель работы.
8. Задачи работы.
9. Теоретическая часть.
10. Техника безопасности.
11. Описание пород (по вариантам).
12. Вывод

Контрольные вопросы

- 1 Понятие осадочных пород.
- 2 Классификация осадочных пород по способу образования.
- 3 Классификация осадочных пород по месту образования.
- 4 Перечислите мономинеральные осадочные горные породы.
- 5 Текстуры осадочных горных пород.
- 6 Особые свойства осадочных горных пород.
- 7 Водные свойства осадочных горных пород.
- 8 Для каких строительных материалов осадочные горные породы служат сырьём.

Лабораторная работа № 4

Тема: Определение метаморфических горных пород

Цель работы: закрепление знаний студентов о метаморфических горных породах, а так же получение навыков по самостоятельному определению.

Задачи работы: изучить макроскопический метод определения горных пород путём наблюдения легко различимых (внешних) признаков.

При этом формируются компетенции:

- 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
- ОПК-5 - способен участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Теоретическая часть

Термин «*метаморфизм*» (от греч. metamorpho - превращаюсь, преобразуюсь) переводится с греческого языка как «последующая, измененная форма». Он представляет собой процессы изменения минерального состава и структурно-текстурных особенностей горных пород без их переплавления. Горные породы, попавшие в новые для себя термодинамические условия глубинных частей земной коры и подвергшиеся глубокому преобразованию, называются метаморфическими.

Генезис метаморфических горных пород обусловлен воздействием на исходные горные породы давления, температур и химических веществ, отличных от тех, при которых они образовались. Такому изменению могут подвергнуться любые уже существующие горные породы, поэтому метаморфические горные породы являются вторичными.

По преобладанию того или иного агента выделяют несколько видов метаморфизма:

а) *контактовый* метаморфизм - это изменение исходных, преимущественно осадочных пород, под действием высоких температур при внедрении в них магматических тел (*образование мрамора на контакте интрузивного тела с известняками*);

б) *динамометаморфизм* - механическое разрушение (дробление и перетирание) горных пород под влиянием одностороннего давления при тектонических движениях земной коры (*тектонические брекчи*);

в) *региональный* метаморфизм развивается на глубинах 8-20 км, где давление от веса толщ горных пород очень велико. В отличие от динамометаморфизма, в этом случае действие давления не приводит к разрушению исходных горных пород, т.к. бывает постепенным и

длительным. Происходит перекристаллизация пород на обширных территориях (*гнейс*);

г) *метасоматоз* - преобразование пород в результате привноса или выноса химических компонентов. Широко развит в земной коре, проявляется самостоятельно или в сочетании с другими видами метаморфизма.

Минеральный состав метаморфических горных пород определяется составом исходных пород и включает в себя минералы, характерные как для магматических, так и для осадочных пород.

Название групп пород	Ступени метаморфизма	Примеры наиболее характерных метаморфических пород
Регионально-метаморфические	Низкая ступень – фация зелёных сланцев. Начальная.	Филлиты, хлоритовые, глинистые, зелёные, тальковые сланцы. Критическим (важнейшим) является минерал актинолит
	Средняя ступень – амфиболитовая фация	Слюдяные сланцы, амфиболиты, мраморы, кварциты. Критический минерал – роговая обманка
	Высокая ступень – гранулитовая и эклогитовая фация	Гнейсы, кварциты, мраморы, гранулиты, эклогиты – для них свойственны оливин, пироксен, гранаты, кордиерит и др.
	Ультраметаморфизм	Мигматиты
Контактово-метаморфические	Собственно-контактово-метаморфические	Роговики
	Контактово-метасоматические	Грейзены, скарны
Динамометаморфические		Тектонические брекчии, милониты.

Главные (породообразующие) минералы метаморфических горных пород - кварц, полевые шпаты, роговая обманка, слюды, кальцит, магнетит, доломит, магнетит, гематит и др.; *второстепенные (акцессорные)* - тальк, хлорит, глинистые минералы и др.

Среди метаморфических горных пород встречаются и мономинеральные (*мрамор, кварцит*), и полиминеральные (*гнейс*).

Химический состав метаморфических горных пород соответствует составу исходных пород, кроме случаев метасоматоза.

Структуры:

- **реликтовая** (остаточная) - сохраняются элементы структур исходных пород (*глинистая у глинистых сланцев*);
- **катакластическая** - порода представляет собой сцементированное скопление обломков (*тектоническая брекчия*);
- **полнокристаллическая** - зёрна всех минералов в породе хорошо сформированы и легко различимы (*мрамор, гнейс*);
- **гранобластовая** (равномернозернистая) - все частицы в горной породе имеют приблизительно равные размеры (*мрамор, кварцит*);
- **порфиробластовая** (неравномернозернистая) - на фоне зёрен одного вида выделяются крупные кристаллы других минералов (*зёрна граната в сланцах*);
- **сливная** - порода представляет собой сплошную однородную

микрозернистую массу (*роговик*).

Текстуры:

- массивная - горная порода представляет собой плотную однородную массу (*кварцит, мрамор*);
- сланцеватая - совершенно однородная порода легко разделяется на тонкие плитки (*филлит*);
- полосчатая - чередование полос разного состава и цвета (*гнейс*);
- пятнистая - наличие в породе участков (пятен), отличающихся составом и окраской (*гнейс, яшма*);
- пloidчатая - наличие в породе мелких складочек (*слюдистые сланцы*).

Прочность метаморфических горных пород колеблется в широких пределах от 25-60 МПа у *зелёных сланцев* до 400 МПа у *кварцитов*. Жёсткие кристаллизационные связи между новообразованными минералами у них менее прочны, чем, например, в магматических породах.

Кроме того, на показатель прочности метаморфических пород, обладающих сланцеватостью, оказывает влияние их *анизотропность* (неоднородность свойств по разным направлениям). Поэтому значения $\bar{Y}_{сж}$, полученные в направлении параллельном сланцеватости, значительно меньше, чем в перпендикулярном направлении.

Применение

а) Метаморфические горные породы с массивной текстурой являются надёжным основанием сооружений. Осложнения могут возникнуть в тех случаях, когда породы обладают сланцеватостью. При небольших нагрузках опасности для зданий и сооружений не возникает, но если они являются подземными или подпорными, то от строительства на таких участках нередко приходится отказываться;

б) метаморфические горные породы с древнейших времён используются в строительстве в естественном виде, пройдя лишь поверхностную обработку:

- штучный камень - кварцит, мрамор и др.;
- ~ монументальный камень. *Стоимость такого камня в большой степени зависит от его внешнего вида* (белый скульптурный мрамор с розовым оттенком дороже, чем обладающий другими оттенками, т.к. изделия из него кажутся живыми, а серый или сиреневый оттенок придаёт скульптурам мёртвый вид).

~ облицовочный камень *требует рационального применения* (мрамор во внутренней облицовке стен устойчив, долговечен и декоративен; полы и лестницы из него получаются скользкие и при большом потоке людей быстро снашиваются; облицовка крыльца мрамором, особенно в условиях Сибири, недопустима);

- дроблёный камень - гнейс, кварцит;
- в) многие метаморфические горные породы служат *сырьём* для изготовления строительных материалов:
- производство извести - *мрамор*;
- стекло производится с применением *мрамора*;
- *огнеупоры* - получают из кварцитов;

г) *другое* применение метаморфических горных пород:

- *металлургия* - железистые кварциты;
- производство кислотоупоров - *кварцит*;
- производство абразивов - *кварцит*;
- сельское хозяйство - *мрамор*;
- источники ценных элементов - *кварциты* и некоторые другие являются рудами вольфрама, олова, меди, поделочными и ювелирными камнями - *нефрит, лазурит, чароит, яшма* и др.

Указания по технике безопасности для студентов при проведении лабораторных работ

1. Лабораторные работы проводятся под наблюдением преподавателя или лаборанта. К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности и противопожарным мерам. После инструктажа каждый студент расписывается в специальном журнале.

2. Все лица, связанные с работой в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.

3. Оборудование, установки, приборы, инструменты должны использоваться только по прямому назначению.

4. В лаборатории должны проводиться только те виды работ, которые соответствуют плану работы лаборатории. Запрещается проводить другие виды работ.

5. При нарушении требований техники безопасности студент отстраняется от дальнейшего выполнения лабораторной работы. Если действия студента не привели к серьезным последствиям, то он может быть вновь допущен к лабораторным занятиям лишь после повторного инструктажа.

Задания, порядок и последовательность выполнения работы

2 Выписывается характеристика заданных преподавателем метаморфических горных пород (таблица 1).

Выбор варианта осуществляется в соответствии с таблицей 2.

Таблица №1 –Характеристика метаморфических горных пород

1. Название породы	
2. Фото породы	
3. Происхождение названия породы	
4. Минеральный и (или) химический состав	
5. Цвет	
6. Структура	
7. Текстура	
8. Блеск	
9. Твёрдость	
10.Происхождение и распространение	
11.Практическое значение	

Таблица №2 – Выбор варианта

Вариант 1	Глинистые сланцы	Метаморфизованный конгломерат
Вариант 2	Филлит	Мигматит
Вариант 3	Хлоритовые сланцы	Чарнокит
Вариант 4	Тальковые сланцы	Тектоническая брекчия
Вариант 5	Кристаллические сланцы	Контактный роговик
Вариант 6	Амфиболит	Известковый скард
Вариант 7	Кварцит	Магнезиальный скард
Вариант 8	Гнейс	Вторичный кварцит
Вариант 9	Катаклазит	Грейзен
Вариант 10	Милонит	Березит

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

13. Цель работы.
14. Задачи работы.
15. Теоретическая часть.
16. Техника безопасности.
17. Описание метаморфических горных пород (по вариантам).
18. Вывод

Контрольные вопросы

- 1 Термин «метаморфизм»?
- 2 Виды метаморфизма.
- 3 Главные (породообразующие) минералы метаморфических горных пород.
- 4 Структуры метаморфических горных пород.
- 5 Для каких строительных материалов метаморфические горные породы служат сырьём.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Кныш С.К. Общая геология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кныш С.К.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55199>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Ткачева М.В. Инженерная геология [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Ткачева М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46455>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Геология : учебник / Н.А. Платонов, А.Д. Потапов, Н.С. Никитина, Т.Г. Богомоллова. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 271 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93093-915-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273995> (29.09.2016).
2. Попов, Ю.В. Курс «Общая геология»: «Карст» : учебное пособие / Ю.В. Попов, О.Е. Пустовит. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 82 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 77-78. - ISBN 978-5-4475-8425-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443655> (29.09.2016).

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине
«Инженерное обеспечение строительства (геология)»

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

Городское строительство и хозяйство

Пятигорск, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Инженерное обеспечение строительства (геология)»
 2. План-график выполнения самостоятельной работы
 3. Контрольные точки и виды отчетности по ним
 4. Методические указания по изучению теоретического материала
 5. Методические указания по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины
 6. Методические указания по подготовке к диф. зачету
- Список рекомендуемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студента (СРС) наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. СРС – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Под самостоятельной работой студентов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа студентов, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе студента или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Важное значение самостоятельной работы студентов при изучении курса обусловлено наличием большого количества проблемных и дискуссионных вопросов, требующих творческого подхода, широкого использования специальной литературы и ее глубокого осмысления.

Согласно учебному плану дисциплина «Инженерное обеспечение строительства (геология)» является дисциплиной обязательной части.

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины

Самостоятельная работа – это работа студентов по усвоению обязательной и свободно получаемой информации по самообразованию. Такая форма обучения приобретает в настоящее время актуальность и значимость. Её функцией является обеспечение хорошего качества усвоения знаний, умений, навыков и профессиональных компетенций студентами по изучаемой дисциплине. В качестве форм и методов внеаудиторной работы студентов является самостоятельная работа в библиотеке, конспектирование, работа со специальными словарями и справочниками, расширение понятийно-терминологического аппарата.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Основы проектирования зданий и сооружений» предусматривает следующие виды: самостоятельное изучение литературы.

Целью самостоятельного изучения литературы является овладение новыми знаниями, а также методами их получения, развитие умения приобретения научных знаний путем личного поиска и переработки информации, сбор и систематизация знаний по конкретной теме или проблеме.

Задачи самостоятельного изучения литературы:

- формирование умений использовать справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации
- развитие исследовательских умений.

2. План-график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр						
ОПК-4 (ИД-1 ОПК-4; ИД-2 ОПК-4; ИД-4 ОПК-4; ИД-5 ОПК-4; ИД-6 ОПК-4); ОПК-5 (ИД-1 ОПК-5; ИД-2 ОПК-5; ИД-3 ОПК-5; ИД-4 ОПК-5; ИД-5 ОПК-5)	Самостоятельное изучение литературы по темам 1-9	Конспект	Собеседование	115,2	12,8	128
Итого за 3 семестр				115,2	12,8	128
				115,2	12,8	128

3. Контрольные точки и виды отчетности по ним не предусмотрены.

4. Методические указания по изучению теоретического материала

Указания по организации работы с литературой

Прежде всего, необходимо определить вид издания (моноиздание, сборник, часть многотомного или выпуск серийного издания). Устанавливается, какому вопросу, теме или области науки посвящено произведение. Обращается внимание на структуру издания, выявляются принципы группировки материала.

Анализ формы изложения материала помогает при определении читательского адреса. С этой целью изучается, насколько полно, доступно и наглядно изложены вопросы.

При анализе отмечаются особенности полиграфического исполнения и редакционно-издательского оформления, в частности наличие элементов научно-справочного аппарата. Помимо текста самого произведения библиограф просматривает предисловие, вступительную статью, примечания. Если сведений оказывается недостаточно, следует обратиться к дополнительным источникам.

Изучение дополнительных источников.

Таковыми источниками могут быть рецензии, критические статьи, критико-биографические, историко-литературные работы. Выявить эти источники можно с помощью справочных и библиографических изданий.

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Особое внимание следует обратить на определение основных понятий дисциплины. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради дополнять конспект лекций, также следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Работа со справочными изданиями.

Словарь – справочное издание, содержащее упорядоченный перечень языковых единиц (слов, словосочетаний, фраз, терминов, имен, знаков), снабженных относящимися к ним справочными данными.

Терминологический словарь – словарь, содержащий термины какой-либо области знания или темы и их определения (разъяснения).

Справочник – справочное издание, носящее прикладной, практический характер, имеющее систематическую структуру или построенное по алфавиту заглавий статей. По целевому назначению различают: научный, массово-политический, производственно-практический, учебный, популярный и бытовой справочники.

Биографический справочник (словарь) – справочник, содержащий сведения о жизни и деятельности каких-либо лиц.

Библиографический справочник (словарь) – справочник, содержащий биографические сведения о каких-либо лицах, списки их трудов и литературы, освещающей их жизнь и деятельность.

Справочное пособие – пособие, рассчитанное по форме на то, чтобы по нему можно было наводить справки. От справочника отличается тем, что может быть использовано и для последовательного освоения материала, в то время как справочник нацелен главным образом на выборочное чтение, по мере того, как возникают те или иные вопросы и нужда в справке, и для последовательного чтения не приспособлен.

Энциклопедия – справочное издание, содержащее в обобщенном виде основные сведения по одной или всем отраслям знаний и практической деятельности, изложенные в виде кратких статей, расположенных в алфавитном или систематическом порядке. В зависимости от круга включенных сведений различают универсальную (общую), специализированную (отраслевую), региональную (универсальную или специализированную) энциклопедии.

Энциклопедический словарь – энциклопедия, материал в которой расположен в алфавитном порядке.

Глоссарий – словарь терминов.

Тезаурус относится к специальному типу словаря нормативной лексики с точно определенными связями между терминами.

5. Методические указания по видам работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины

5.1 Самостоятельное изучение литературы по темам 1-9

Вид самостоятельной работы студентов: самостоятельное изучение литературы.

Для выполнения данного вида самостоятельной работы студентов, необходимо изучить следующие темы:

Тема № 1. Содержание и задачи курса инженерной геологии.

Тема № 2. Общие сведения об изысканиях.

Тема № 3. Организация инженерных изысканий.

Тема № 4. Классификация горных пород и их основные свойства.

Тема № 5. Полевые и лабораторные методы определения физико-механических свойств грунтов.

Тема № 6. Подземные воды и гидрогеологические исследования.

Тема № 7. Круговорот и баланс вод Земли.

Тема № 8. Особенности инженерно-геологических исследований для различных видов строительства.

Тема № 9. Основные виды инженерно-геологических изысканий.

Итоговый продукт самостоятельной работы: конспект.

Средства и технологии оценки: собеседование.

Порядок оформления и предоставления: оформляется в виде конспекта (статьи, учебника, монографии по педагогической проблематике).

Требования к выполнению.

Конспект должен содержать исходные данные источника, конспект которого составлен.

В нём должны найти отражение основные положения текста.

Объём конспекта не должен превышать одну треть исходного текста.

Текст может быть, как научный, так и научно-популярный.

Сделайте в вашем конспекте широкие поля, чтобы в нём можно было записать незнакомые слова, возникающие в ходе чтения вопросы.

Соблюдайте основные правила конспектирования:

1. Внимательно прочитайте весь текст или его фрагмент – параграф, главу.

2. Выделите информативные центры прочитанного текста.

3. Продумайте главные положения, сформулируйте их своими словами и запишите.

4. Подтвердите отдельные положения цитатами или примерами из текста.

5. Используйте разные цвета маркеров, чтобы подчеркнуть главную мысль, выделить наиболее важные фрагменты текста.

Конспект – это сокращённая запись информации. В конспекте, как и в тезисах, должны быть отражены основные положения текста, которые при необходимости дополняются, аргументируются, иллюстрируются одним или двумя самыми яркими и, в то же время, краткими примерами.

Конспект может быть кратким или подробным. Он может содержать без изменения предложения конспектируемого текста или использовать другие, более сжатые формулировки.

Конспектирование является одним из наиболее эффективных способов сохранения основного содержания прочитанного текста, способствует формированию умений и навыков переработки любой информации. Конспект необходим, чтобы накопить информацию для написания более сложной работы (доклада, реферата, курсовой, дипломной работы).

Виды конспектов: плановый, тематический, текстуальный, свободный.

Плановый конспект составляется на основе плана статьи или плана книги. Каждому пункту плана соответствует определенная часть конспекта.

Тематический конспект составляется на основе ряда источников и представляет собой информацию по определенной проблеме.

Текстуальный конспект состоит в основном из цитат статьи или книги.

Свободный конспект включает в себя выписки, цитаты, тезисы.

Конспект предоставляется в рукописном виде на практическом занятии.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» ставится студенту, если он полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится студенту, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает ошибки, которые сам же исправляет, и имеются недочеты в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, если студент он незнания большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Кныш С.К. Общая геология [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кныш С.К.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55199>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Ткачева М.В. Инженерная геология [Электронный ресурс]: методические рекомендации/ Ткачева М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46455>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература:

1. Геология : учебник / Н.А. Платонов, А.Д. Потапов, Н.С. Никитина, Т.Г. Богомолова. - М. : Издательство АСВ, 2013. - 271 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-93093-915-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273995> (29.09.2016).

2. Попов, Ю.В. Курс «Общая геология»: «Карст» : учебное пособие / Ю.В. Попов, О.Е. Пустовит. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 82 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 77-78. - ISBN 978-5-4475-8425-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443655> (29.09.2016).